RELATION

DE DEUX

VOYAGES

FAITS EN ALLEMAGNE

PAR ORDRE DU ROI.

RELATION
DE DEUX
VOYAGES
FAITS EN ALLEMAGNE
PAR ORDRE DU ROI.

PAR RAPPORT A LA FIGURE DE LA TERRE,
POUR déterminer la grandeur des degrés de longitude.

PAR RAPPORT A LA GÉOGRAPHIE,
POUR poser les fondemens d'une Carte générale & particulière de l'Allemagne.

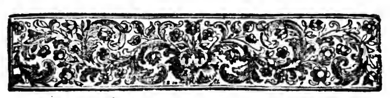
PAR RAPPORT A L'ASTRONOMIE,
POUR connoître la position des principales Villes où les Astronomes Allemands ont fait leurs Observations, & établir une correspondance entre les Observatoires d'Allemagne & celui de Paris.

Par M. DE CASSINI DE THURY, Seigneur de Villetaneuse, & Maître des Comptes ; des Académies de Paris, Londres, Berlin, Munich, *&c.*



A PARIS,
Chez DURAND, rue du Foin.

M. D. CC. LXIII.
Avec Approbation & Privilége du Roi.



MÉMOIRE

LU A LA RENTREÉ PUBLIQUE
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES
DE PASQUES 1763.

SUR la prolongation de la perpendiculaire de Paris jusqu'à Vienne en Autriche.

JE ne rappellerai pas ici tout ce qui a été fait jusqu'à présent par rapport à la figure de la terre, & par rapport à la géographie. L'exposé ou l'histoire de ces ouvrages passeroit les bornes prescrites à nos mémoires; je ne parlerai que de l'objet de mon voyage en Allemagne, & des fruits que l'on en doit attendre.

Les deux lignes perpendiculaires l'une à l'autre, que l'on avoit tracées dans l'étendue du Royaume du nord au midi, depuis Dunkerque jusqu'à Perpignan, & de l'occident à l'orient, depuis Brest jusqu'au Rhin, comprenoient une distance à peu près égale, sçavoir de $8^{\circ}\frac{1}{2}$ en latitude, & de $12^{\circ}\frac{1}{2}$ en longitude.

Les anciennes obſervations des Aſtronomes de l'Académie, faites dans toutes les parties & particulièrement vers les frontières de la France, avoient déjà beaucoup contribué à la rectification de la Carte du Royaume. Le premier objet que l'on ſe propoſa en commençant la deſcription de la perpendiculaire de Paris, fut de comparer le rapport des meſures terreſtres avec les déterminations aſtronomiques, pour en déduire la grandeur des degrés de longitude.

Il paroîtra toujours étonnant à ceux qui examineront avec impartialité les réſultats des opérations faites ſur le parallèle de Paris, que, tandis que toutes les meſures en latitude ont prouvé conſtamment l'applatiſſement de la terre, celles en longitude lui ont donné une figure contraire, allongée vers les poles. On ſçavoit bien que les déterminations des longitudes ſont beaucoup plus difficiles que celles des latitudes; mais les obſervations de M^rs. Picard & de la Hire, qui ſe ſont trouvées ſi ſouvent d'accord dans d'autres recherches, ne pouvoient être rejettées, quoique contraires aux déterminations qui ont été faites dans la ſuite.

En vain quelques-uns ont cherché à répandre des doutes ſur l'exactitude de toutes les meſures qui ont été faites; d'autres ont inſiſté ſur l'inutilité de pareilles entrepriſes, puiſqu'il n'en

résultoit que des doutes & des disputes. Ce n'est que le scrupule des Observateurs, le desir de tout concilier, qui les a engagé à examiner, à critiquer même leurs observations, à les rapporter toutes telles qu'elles ont été faites, les bonnes, les médiocres, les mauvaises, pour donner une preuve de leur bonne foi, propre à disposer le Public en leur faveur.

Il n'est point douteux que la figure de la terre ne soit applatie vers les poles. Cette vérité confirmée par toutes les observations nouvelles, est conforme aux loix de la physique; mais dans toutes les hypothèses, & selon toutes les mesures faites jusqu'à présent, les deux axes de la terre doivent être très-peu inégaux. Les différens rapports, selon M. Neuthon, selon nos mesures, selon la mesure du nord, selon celle du Pérou, selon celle de M. de la Caille (*a*), selon les mesures d'Italie, n'offroient que des différences bien difficiles à saisir par les Observateurs les plus exercés, & avec des instrumens aussi justes qu'ils puissent être, mais ils faisoient sentir la nécessité de multiplier les mesures; soit que la différence des résultats provienne de l'er-

(*a*) M. de la Caille a trouvé le degré presque égal à celui que nous avons déterminé en France, entre le 42 & le 45e. degré de latitude boréale. (1751. pag. 435.)

reur inévitable dans les obſervations, ſoit qu'elle ſoit cauſée par une inégalité réelle dans la forme du globe de la terre, tout concourt à prouver que les parties internes de la maſſe terreſtre ſont hétérogènes; que ces parties ſont inégalement & irréguliérement diſtribuées à différentes profondeurs.

Mais indépendamment de l'objet principal des voyages de Meſſieurs de l'Académie, par rapport à la figure de la terre, quels avantages l'Aſtronomie, la Géographie, la Phyſique, l'Hiſtoire naturelle n'en ont-elles pas retirés! La détermination des réfractions ſous la zone torride, & ſous le cercle polaire, celle de la longueur du pendule à différentes latitudes, des cartes exactes & détaillées des lieux compris dans la ſuite des triangles, le cours de la rivière des Amazones qui traverſe tout l'intérieur de l'Amérique, une collection immenſe de plantes étrangères, de pierres, de mines & autres raretés; tels ſont les fruits que l'on a recueillis de ces grands voyages, qui, en nous inſtruiſant ſur tout ce que nous ne connoiſſions qu'imparfaitement, nous ont fait voir ce qui reſtoit à connoître, & ce qui meritoit encore d'être éclairci. Ce qui étoit plus intéreſſant pour moi, par la part que j'avois eue à la deſcription de la perpendiculaire de Paris, étoit de vérifier la grandeur des degrés

de longitude : en essayant de nouveaux moyens, je sçavois bien que, par les pratiques ordinaires, les mesures en latitude étoient préférables à celles en longitude (*a*), qui ne peuvent s'exécuter que par la mesure du temps, & sont beaucoup moins susceptibles de précision, mais j'avois pensé à un autre moyen dont je parlerai dans la suite ; & en terminant la partie orientale de la perpendiculaire de Paris à Strasbourg, nous avions beaucoup de regret de ne pouvoir étendre notre ligne dans un beau & grand pays si voisin de la France, & si célèbre par les observations des anciens Astronomes Allemands.

Près de trente années s'étoient écoulées depuis mon premier voyage à Strasbourg, pendant lesquelles il s'en faut bien que l'on soit resté dans l'inaction, puisque notre premièr mesure de la perpendiculaire à la méridienne de Paris a été la cause & l'époque de toutes les nouvelles entreprises que l'Académie a faites pour la mesure de la terre, en allant chercher l'équateur & le cercle polaire.

Quelle différence des pays que les Académiciens ont parcourus, avec celui que nous avions

(*a*) M. Godin étoit persuadé qu'il est plus aisé de s'assurer de la différence en longitude d'un lieu à un autre sur terre, que de la latitude de chacun de ces lieux. (M. 1733. pag. 225.)

découvert à l'orient du clocher de Strasbourg ! On avoit sans doute réservé l'Allemagne pour le dernier morceau, & je ne prévoyois pas qu'il me fût réservé : je n'ai pas eu la gloire de le demander. Je ne pouvois penser à tout ce qui avoit été fait jusqu'à présent, à si grands frais, dans des temps de guerre, sans craindre de lasser, pour ainsi dire, l'attention & la protection des Ministres pour les Sciences; mais je laisse à juger de la satisfaction que j'ai eue, lorsque j'ai été prévenu par M. le Duc de Choiseul, alors Ministre de la guerre & des affaires étrangères, qui ne néglige rien de ce qui peut contribuer à la gloire & au bien de l'Etat. Dans le même temps M. le Comte de Saint-Florentin venoit d'envoyer des Astronomes dans toutes les parties du monde pour l'observation du passage de Vénus sur le soleil : c'est ainsi qu'à la fin d'une guerre très-longue, les Sciences reprenoient une nouvelle faveur.

En effet, quelle circonstance plus favorable pour exécuter un projet aussi utile à la Géographie, que celle où la France étoit unie d'intérêt avec les Princes de l'Empire & la Maison d'Autriche ? La perpendiculaire de Paris, prolongée à l'orient, devoit passer fort près de Vienne, & pouvoit être continuée jusqu'au Pont-Euxin vers l'embouchure du Danube; en

ſorte que l'Océan du côté de l'occident, & la Mer-noire du côté de l'orient, devoient être les termes de cette ligne, dont la longueur ſeroit de près de 600 lieues, ou de 33° en longitude.

Les Villes les plus conſidérables du Duché de Wirtemberg, de la Suabe, de la Bavière, de la Haute & Baſſe-Autriche, devoient ſe trouver dans la direction de cette ligne. Il y avoit apparence que les plus hautes montagnes du Tirol, de la Styrie, ſi riches en productions rares d'hiſtoire naturelle, ſeroient les points des principaux triangles; ainſi tout concouroit à rendre mon voyage intéreſſant pour tous les différens objets des Sciences. J'avois entrevu en même temps tout ce qu'il ſeroit poſſible de faire; mais je ne prévoyois pas les puiſſans ſecours qui me ſeroient offerts, & que tous les Princes d'Allemagne, je ne dis pas ſeulement permettroient, mais favoriſeroient & protégeroient hautement l'exécution de ce projet.

Lorſque nous commençâmes la deſcription de la perpendiculaire de Paris en 1733, nous ſçavions que nous trouverions d'anciennes déterminations aſtronomiques faites par M^rs^. Picard & de la Hire, & par d'autres Aſtronomes, à Breſt, à Saint-Malo, à Straſbourg : nous les préférions à celles que nous aurions pu faire, dans la crainte d'être ſoupçonnés de partialité dans

les réſultats de la figure de la terre, qui d'abord avoit parue allongée vers les poles.

Je comptois de même ſur les obſervations d'Allemagne faites à Manheim, à Tubinge, à Ingolſtat, à Munich, & enfin à Vienne; celles-ci par le pere Hell, Aſtronome de Leurs Majeſtés Impériales, qui avoit déjà donné des grandes preuves de ſon habileté & de ſon exactitude dans la pratique des obſervations aſtronomiques. Il ne s'agiſſoit que de joindre ces grandes Villes par une chaîne de grands triangles; mais avant que de rien entreprendre, je jugeai d'abord devoir me rendre à Vienne, & reconnoître le terrein que j'aurois à parcourir.

Je partis de Paris le 2 mai de l'année 1761, je pris la route de Straſbourg. Je commençai par jouir de l'avantage que les nouvelles Cartes de France offrent aux voyageurs, de trouver tous les lieux où l'on paſſe, placés à leur juſte diſtance, de reconnoître ceux que l'on découvre du grand chemin; ces Cartes me conduiſirent, à très-peu près, juſqu'à Straſbourg.

De Straſbourg, je remontai vers Dourlac. Je traverſai le Duché de Wirtemberg, où je fus étonné de trouver d'auſſi bons chemins qu'en France. J'arrivai après ſix jours de marche à Ulm, où je me propoſois de m'embarquer ſur le Danube, & de deſcendre ce fleuve juſqu'à Vienne.

L'avantage

L'avantage de faire une route de plus de cent lieues commodément, ſans aucun riſque & à peu de frais, de pouvoir tranſporter des inſtrumens ſujets à ſe déranger par le tranſport dans des voitures ordinaires, ne me permit pas de balancer. J'avois appris que malgré les grandes ſinuoſités du Danube on faiſoit la route, en le deſcendant, preſqu'auſſi vîte que par la poſte. Je ne ſçavois pas encore que la grande route de Munich à Vienne étoit auſſi bonne que celle de Paris à Straſbourg; d'ailleurs il m'étoit avantageux de prendre connoiſſance du cours du Danube, dont pluſieurs points ſe trouveroient dans la direction de ma ligne; ainſi je pouvois remplir tous les momens d'une navigation auſſi longue, en les employant à des obſervations utiles : on trouvera dans la relation de mon voyage les détails de cette navigation.

Je voulois arriver à Vienne le jour de l'éclipſe de lune qui devoit arriver le 18 mai; & en approchant de cette Ville, le ſouvenir de ce phénoméne me fut rappellé par les préparatifs que je découvris en paſſant à Stain; des mats élevés, des lunettes ſuſpendues, c'etoit l'ouvrage des Officiers Pruſſiens priſonniers, qui ſe diſpoſoient à faire l'obſervation de l'éclipſe de lune.

J'arrivai à Vienne le 18 mai au matin. Je

n'avois aucuns préparatifs à faire, parce que je ſçavois trouver à l'Obſervatoire du pere Hell, toutes les diſpoſitions néceſſaires : malheureuſement le mauvais temps les rendit inutiles, & nous priva de l'obſervation.

Le ſpectacle de l'arrivée de Vienne pour un étranger, annonce beaucoup plus qu'on ne trouve dans la ſuite. La Ville confondue avec les fauxbourgs paroît immenſe ; on n'en découvre que les extrêmités ornées par des Palais magnifiques, entre leſquels celui du Prince Eugene domine ; on n'apperçoit pas ce vuide conſidérable qui ſépare la Ville des fauxbourgs. L'Obſervatoire, qui fut le premier lieu qui excita ma curioſité, eſt ſitué au milieu de la Ville, & ne s'annonce pas comme celui de Paris ; l'empereur & l'Impératrice étoient alors à Schonbrun, Palais ſitué à une lieue de Vienne. L'impatience d'être préſenté à l'Empereur qui aime & protége les Sciences, à l'Impératrice dont l'abord gracieux & majeſtueux enchante, & éblouit tous les étrangers, ne me permit plus de m'occuper d'autres choſes, juſqu'au moment, où M. le Comte de Kaunits me procura cette faveur.

L'Empereur, non ſeulement me reçut avec bonté, mais il me fit bientôt connoître que l'ouvrage que je me propoſois d'exécuter lui étoit

agréable. Il me fit l'honneur de me demander l'explication de la ligne que je devois tracer, que l'on n'emploie pas ordinairement dans la trigonométrie ſphérique. Et dans le temps que Sa Majeſté Impériale traçoit elle-même ſur le papier les différens cercles de la ſphère, l'Impératrice, accompagnée de ſon auguſte Famille, entra. Je fus ſi occupé de tout ce que l'Impératrice me fit l'honneur de me dire, qu'à peine je pouvois l'entendre, & qu'encore moins je pourrois le rendre.

On avoit déjà commencé, par ordre de Leurs Majeſtés Impériales, la deſcription de la méridienne de Vienne. Le père Lieſganigg, Aſtronome, avoit été chargé de ce travail; il avoit déjà meſuré aux environs de Vienne une petite baſe de 4000 toiſes avec une toiſe de fer poli, qui avoit été envoyée de Paris par de la Condamine, qui, conjointement avec M. de la Caille, avoit ajuſté & étalonné cette toiſe ſur celle de l'Académie qui avoit ſervi à la meſure de l'équateur. Le père Lieſganigg me fit voir une partie de ſon ouvrage, déjà tracé ſur la meilleure carte des environs de Vienne, & me fit obſerver en même temps que cette carte, réputée la meilleure, étoit défectueuſe. J'avois déjà remarqué des fautes groſſières dans le cours du Danube, & dans ſa largeur en face de la Ville de Vienne. b 2

Mais comme je me propoſois d'y faire l'obſervation du paſſage de Vénus, je profitai du temps qui devoit s'écouler juſqu'au jour de l'obſervation, pour parcourir les environs de cette Ville.

La ville de Vienne eſt ſituée dans une plaine qui n'eſt bornée que du côté de l'occident par une ſuite de montagnes dirigée du nord au midi, entre leſquelles domine celle du Kalemberg ſi connue dans l'hiſtoire. Sa vue, du côté de l'orient, s'étend à la diſtance de plus de dix lieues; les montagnes ne commencent qu'aux environs d'Hambourg, où le Danube, après avoir ſerpenté depuis Vienne dans un lit fort large, ſe reſſerre tout d'un coup, & coule entre deux gorges très-étroites juſqu'à Preſbourg. J'avois été invité par le père Weis, Aſtronome à Tyrnau en Hongrie, de venir viſiter ſon Obſervatoire, dans l'eſpérance que ma ligne ſeroit continuée juſqu'à cette Ville, dont la différence de longitude étoit d'une heure environ, ou de 15°. Pluſieurs Seigneurs de la Cour m'engagèrent à faire ce voyage, & m'y déterminèrent par l'honneur qu'ils me firent de me propoſer de m'y accompagner; le voyage fut très-curieux, & très-agréable: rien ne nous arrêtoit que le choix des objets. Le jour on parcouroit du haut des clochers; d'un côté, les plaines immenſes de

la Hongrie, dont les terres fertiles n'exigent aucun ſoin, ni aucune préparation pour produire abondamment tout ce qui eſt néceſſaire aux beſoins de la vie; des prairies auſſi étendues, arroſées, où l'on découvroit des milliers de beſtiaux; de l'autre, la chaîne des montagnes de St. Georges, la plûpart cultivées en vignoble; les autres encore plus riches par les mines d'or & d'argent & autres métaux. Le ſoir, nous trouvions à chaque ſtation des cabinets où toutes ces raretés étoient raſſemblées, & où il nous étoit libre de choiſir celles qui excitoient davantage notre curioſité; mais le temps du paſſage de Vénus approchoit, & ne nous permettoit plus d'autres diſtractions. Nous reprîmes la route de Vienne.

Le beau temps qui avoit contribué à l'agrément de notre voyage changea tout d'un coup; les nuages ſe raſſemblèrent de toutes parts, & l'on ne vit plus le ſoleil; tout le monde partageoit mes allarmes. Je n'entendois parler dans les plus grandes aſſemblées, que de l'intérêt que l'on prenoit au ſuccès de cette obſervation, & de la crainte que la circonſtance du temps ne s'y opposât; car à Vienne, & dans toutes les Cours d'Allemagne, les Sciences ne ſont point étrangères au beau ſexe. L'avantage que les Dames ont de ſçavoir preſque toutes les lan-

gues, de chercher à s'amuſer, en s'occupant, de vivre beaucoup plus le jour, que la nuit, les met à portée de jouir des ouvrages de toutes les nations, & de pouvoir en profiter.

Je quittai cette compagnie agréable pour me renfermer chez les Jéſuites, dont l'Obſervatoire étoit préférable par ſa ſituation, & par l'abondance des inſtrumens, à celui du père Hell qu'il fut obligé d'abandonner. Le temps ne nous permit de voir que la ſortie totale de Vénus : le ſoleil parut cependant de temps en temps, & j'en profitai pour faire quelques obſervations en préſence de S. A. S. l'Archiduc Joſeph, qui étoit parti de Laxembourg à quatre heures du matin pour aſſiſter à l'obſervation.

Je ſupprime ici les réſultats de mon obſervation, que l'on trouvera dans la relation de mon voyage. Je dirai ſeulement, qu'après avoir comparé toutes les obſervations faites de part & d'autre, avec la mienne, j'ai trouvé la parallaxe du ſoleil de $9'' \frac{1}{2}$, telle que mon grand-pere l'avoit déterminée par ſes obſervations comparées à celles de M. Richer à Cayenne, à peu près telle que je l'ai trouvée par mes obſervations, celles de M. Maraldy, & de mon père, comparées à celles de M. de la Caille faites au Cap de Bonne-Eſpérance; je dis à peu près, puiſqu'il n'y a qu'une différence d'une demi-ſeconde

quantité, que l'on peut regarder comme la plus grande précision à laquelle on puisse parvenir.

Comme je ne m'étois proposé la première année, que de prendre connoissance du Pays, & d'obtenir la permission des Princes, dans les Etats desquels ma ligne devoit passer. Je quittai Vienne, j'avois beaucoup connu dans cette Ville M. de Saint-Mard, Chambellan du Margrave de Bareith, qui m'avoit souvent entretenu des curiosités de son pays, des connoissances, & du goût de son Prince pour les Sciences, si analogue à celui de Madame la Margrave, Princesse si connue par ses talens supérieurs, & il me proposa de m'y accompagner.

J'acceptai une proposition aussi agréable. Nous prîmes la route de Ratisbonne, en suivant une chaussée que l'on pourroit comparer aux plus belles routes de France; nous voyagions la nuit comme le jour, sans rencontrer la moindre pierre, ou hornière qui pût troubler notre repos. De Ratisbonne à Bareith, le chemin n'est point fait, mais il est bon; ce n'est qu'en entrant dans les Etats du Margrave, que l'on retrouve un commencement de chaussée, semblable à celle que nous avions quittée.

Si je ne craignois que l'on me soupçonnât de tirer trop de vanité des marques les plus distinguées de bonté, de faveur, de familiarité que

j'ai reçues de tous les Princes d'Allemagne, je m'étendrois davantage ſur toutes les obligations que je leur ai ; & rien ne ſeroit plus capable d'encourager les Sçavans, que le récit des traitemens que j'ai reçus. Je ne parlerai point de tout ce qui peut regarder les agrémens de la vie, & des voyages, où tout étoit préparé, & m'étoit offert avec profuſion, ni de tout ce qui annonce la magnificence des Princes qui ne laiſſent rien à deſirer à un étranger ; mais je dirai ſeulement que le Margrave de Bareith m'a fait l'honneur de m'accompagner ſur la plus haute montagne de ſon pays, remarquable par ſes productions & par ſa poſition, puiſque quatre grandes rivières y prennent leur ſource ; que ce Prince, après avoir monté au haut de la montagne, au travers des rochers, & des précipices, paſſa la nuit au pied de la montagne, dans la maiſon d'un maître de forges.

Je ne reſtai à Bareith qu'une quinzaine de jours, que j'employai à parcourir le pays, & à jouir de tous les agrémens d'une Cour brillante, dont Madame la Margrave de Bareith, Princeſſe de Brunſwick, fait le plus grand ornement, & je pris la route de Munich.

M. le Chevalier Folard, Miniſtre plénipotentiaire du Roi auprès de l'Electeur de Bavière, averti par la lettre de M. le Duc de Choiſeul, avoit

déjà prévenu ce Prince. Ce Miniſtre me conduiſit, en arrivant, au château de Nimphinburg, réſidence du Prince en été, éloigné d'une petite lieue de la Ville. L'Electeur me fit l'honneur de me parler des voyages de nos Académiciens, qu'il avoit lus & dont il avoit retenu les choſes les plus intéreſſantes, de la nouvelle Académie qu'il venoit d'établir, & des premiers fruits que l'on en avoit retirés, par la découverte d'une erreur groſſière dans la latitude de Munich, qui montoit à plus de huit minutes, tandis qu'en France nous ne diſputons que ſur des ſecondes de degré. Il me fit beaucoup d'éloge de M. le Chevalier de Buat, Membre de ſon Académie, attaché à la partie de l'hiſtoire, & qui travailloit à celle de ſa maiſon, auſſi mal connue que la latitude de Munich. La loi que je me ſuis impoſée de ne rien dire de ce qui m'eſt perſonnel, m'oblige de ne point parler de ce que j'entendis dans cette première audience. Ce qui me frappa davantage, fut la ſatisfaction que S. A. Electorale paroiſſoit avoir de l'objet de mon voyage; &, en le quittant, M. le Comte de Sintzeim, ſon grand-Ecuyer, me dit de ſa part qu'il étoit chargé de me demander, & de me procurer tout ce que je jugerois néceſſaire pour mes opérations. M. Follard avoit déjà diſpoſé tous les eſprits, & je ne pouvois manquer

de trouver dans le ſein d'une Académie, les ſecours & les lumières que je pourrois deſirer.

La ville de Munich eſt preſqu'auſſi grande que celle de Vienne, ſans y comprendre les fauxbourgs. Les rues ſont plus belles, plus larges, mieux allignées; la facade des maiſons plus ornée, plus régulière qu'à Vienne. Elle eſt ſituée dans une plaine qui n'eſt bornée, du côté du Sud, que par les Alpes; on eſt étonné, lorſque l'on a parcouru la baſſe-Bavière, pays fertile, de n'appercevoir aux environs de Munich, que des landes, des marais, dont les herbes ne peuvent ſervir à la pâture des beſtiaux. Le principal objet des travaux de l'Académie, ſera de chercher les moyens de tirer parti de ces déſerts, à la porte d'une grande & belle Ville, la réſidence d'un grand Prince, ci-devant d'un Empereur.

Au milieu de ces landes, ſont ſitués deux beaux châteaux appartenans à l'Electeur; celui de Schleſsheim, & celui de Nimphinburg, où il fait principalement ſa réſidence : rien n'eſt plus agréable que la poſition de Nimphinburg embellie par des canaux de près d'une lieue de longueur, qui ſerpentent dans toute l'étendue du parc, & ſur leſquels on peut naviguer dans des gondoles ſemblables à celles de Veniſe, & ſe rendre à différens pavillons, le rendez-vous &

le terme de toutes les fêtes, où brille l'art de la peinture & de la sculpture, & où tout respire l'air de la magnificence, & du goût du Souverain.

La Cour de Munich étoit augmentée de celle du Prince, & de la Princesse Electorale de Saxe, des Princesses de Pologne, sœurs de Madame la Dauphine. J'eus l'honneur d'être admis à toutes les fêtes ausquelles l'arrivée de l'Electeur Palatin avoit donné lieu. Le plus beau temps du monde permettoit d'en jouir la nuit comme le jour ; la clarté du Ciel, & le brillant des étoiles attiroient les regards des Princes & des Princesses, & j'eus la satisfaction d'entendre de la bouche de l'Electeur, & des Princesses, les noms des principales étoiles qui leur sont aussi familiers, que les noms de leurs Courtisans.

Je renvoie à ma relation, pour ce qui regarde les opérations que j'ai faites aux environs de Munich pendant le séjour d'un mois. Comme j'avois concerté avec les Astronomes de cette Ville, ce que je me proposois d'exécuter l'année suivante, je quittai Munich pour me rendre à Stuttgard.

Toute l'Allemagne retentit de la magnificence du Duc de Virtenberg, & de l'accueil gracieux avec lequel il reçoit tous les étrangers ; je l'éprouvai dans tout ce qui regardoit mon entre-

priſe. Ce Prince me fit l'honneur de me dire qu'il étoit diſciple de M. Euler, qu'il avoit été prévenu par M. le Marquis de Monciel de l'objet de mon voyage, qu'il avoit fait choix d'un de ſes Aides-de-Camp (M. de Nicolaï), dans lequel il avoit reconnu plus de connoiſſances dans les mathématiques, pour m'accompagner, & que ſes ordres étoient donnés pour tout ce qui pourroit faciliter mes opérations.

Ce Prince paſſe la ſaiſon de l'été à Luiſburg, éloigné de trois lieues au nord de Stuttgard. Cette nouvelle Ville augmente tous les jours, & s'embellit par les beautés que la préſence & le goût de ce Souverain répandent ſur tout ce qui l'environne. Les abords de Luiſbourg ſont agréables par la quantité des plantations, des bois percés & routes, par la communication des uns aux autres. Je découvrois de toutes parts des objets ſitués ſur des hauteurs, & qui ſe préſentoient pour ainſi dire à moi pour être employés dans la ſuite des triangles. J'allai les reconnoître; mais comme la ſaiſon étoit déjà avancée, je quittai Luiſburg pour me rendre à Paris avec les aſſurances d'un ſuccès preſque certain pour les opérations de l'année ſuivante, & ſans prévoir d'autre difficulté que celle de témoigner ma reconnoiſſance de toutes les bontés que j'avois éprouvées dans les différentes Cours d'Allemagne.

Je ne reſtai à Paris que le temps néceſſaire pour les préparatifs du voyage ; l'eſpace que je devois parcourir étoit de près de 200 lieues, pour déterminer la direction d'une ligne droite que l'on ne peut ſuivre. J'entrevoyois des milliers de lieue à faire par tous les zigzags des triangles ; je ne déſeſpérois pas de trouver dans la multitude quelque terrein propre à meſurer des baſes ; j'avois déjà jetté un coup d'œil ſur les landes de Munich ; on m'avoit annoncé dans le Palatinat de grandes plaines. Je ſentois la néceſſité de vérifier de temps en temps une ligne auſſi longue, qui n'étoit encore vérifiée que par une petite baſe meſurée aux environs de Straſbourg. Dès que la rigueur de l'hyver fut paſſée, je partis de Paris au commencement de mars 1762.

J'allai en droiture à Manheim faire ma cour à S. A. S. l'Electeur Palatin, que j'avois eu l'honneur de connoître à Munich. Il y avoit déjà quelques années que ce Prince avoit envoyé le père Mayer, ſon Aſtronome, pour viſiter les Obſervatoires de France, & faire choix des inſtrumens néceſſaires pour cultiver l'Aſtronomie, qui fait ſon amuſement au milieu de ſes occupations, & des connoiſſances profondes qu'il a dans toutes les parties de la littérature. Ce Prince étoit en correſpondance avec M. de la Caille,

qu'il avoit chargé de veiller à la construction des instrumens, & j'ai été témoin de tous ses regrets lorsqu'il apprit sa mort. On se représente, sans qu'il soit besoin de le dire, de quel façon ce grand Prince me reçut, & favorisa mon entreprise; il regarda cet ouvrage comme le sien; il ne m'a pas été possible de trouver rien à desirer de ce qui pouvoit avoir rapport à l'exactitude, & à la facilité de l'exécution.

Pendant le séjour que je fis dans le Palatinat, j'étendis mes opérations jusqu'à Francfort. La tour de Bergen, centre du lieu de lá bataille & de la victoire remportée par les troupes de Sa Majesté, fut un des points de mes triangles. Je fus fort étonné de trouver la latitude de Francfort plus grande de 11 minutes qu'elle n'étoit marquée dans le livre de la connoissance des temps, & que cette Ville étoit plus septentrionale que Mayence de plus de 7 minutes de degré, tandis qu'elle n'est marquée que d'une minute plus au nord. On ne devoit pas s'attendte à une erreur aussi grossière dans la position de deux grandes Villes situées, l'une sur le cours du Rhin, & l'autre sur le Mein.

Francfort se trouvoit éloigné de la direction de ma ligne de plus de 40 lieues; mais comme mon objet a toujours été de rendre mon ouvrage aussi intéressant pour la géographie, que pour

mon objet principal, je ne regardois pas comme un temps perdu, tous ces détours qui étoient toujours mis à profit. J'avois fait dans ce voyage une remarque très-intéressante, celle d'une base que l'on pourroit mesurer dans une allée en face du château de l'Electeur Palatin, qui avoit près de trois lieues de longueur. S. A. Electorale, qui devoit faire construire un Observatoire solide dans les nouveaux bâtimens ausquels on travaille actuellement, jugea que la position de la nouvelle base, & celle de l'Observatoire, étoient deux monumens qui devoient se rencontrer ensemble; il m'ordonna de continuer mon travail, & me promit de tout disposer pour cette mesure, de faire venir une toise étalonnée sur celle de Paris, & fit prier M. Maraldy de s'en charger, qui, dans le même temps, fut prié de la part de l'Electeur de Bavière de lui en envoyer une seconde pour la base de Munich.

La direction de la perpendiculaire devoit passer fort près de Dourlac, dans les Etats du Margrave de Baden-Dourlac; on m'avoit déjà prévenu à Manheim du goût & des connoissances du Prince & de la Princesse; j'allai d'abord à Carlsrouh, lieu de leur résidence. Le Margrave, pour me prouver le goût qu'il avoit pour la géographie, me conduisit dans sa bibliothèque, où il avoit rassemblé toutes les nouvelles cartes de

la France, & les meilleurs livres en tout genre, qu'il avoit apportés de ſes voyages en France, en Italie, & en Angleterre; il me fit l'honneur de me préſenter à la Princeſſe, fille du Prince de Darmſtat, dont la chambre étoit parée des tableaux des plus grands Maîtres, & des ſiens, où l'on reconnoiſſoit déjà le goût, le ton, le coloris qu'elle avoit puiſé à la ſource. Pendant un ſéjour de près de quinze jours que je fis à Carlſrouh, pour reconnoître les points qui devoient former la jonction de Straſbourg à Dourlac, le Prince & la Princeſſe ne s'occupèrent que de mon travail. On examina tous les inſtrumens que l'on avoit, on fit un état de ceux qui manquoient; & le Prince m'ordonna de faire venir de France quart de cercle, pendule, lunettes, enfin tout ce qui étoit néceſſaire pour cultiver l'Aſtronomie. Nous avons des exemples de ce goût pour l'Aſtronomie dans le Langrave de Heſſe-Caſſel Guillaume IV. qui avoit fait bâtir à Caſſel un Obſervatoire, où il obſerva ſeul pendant 16 années, depuis 1561 juſqu'en 1577. Hevelius préféroit les déterminations de ce Prince à celles de Tycho.

En quittant Carlſrouh, je ne me permis plus aucune diſtraction. Je fus très-favoriſé du temps pendant l'eſpace de cinq mois que j'employai uniquement à l'obſervation des angles des triangles.

gles. J'éprouvai beaucoup de difficultés, à cauſe de la quantité de bois, dont toute la rive ſeptentrionale du Danube eſt bornée, & principalement à cauſe de la conſtruction des clochers, dont l'intérieur eſt garni de charpente, & dont les ouvertures des fenêtres ſont très-petites.

De toutes ces difficultés, une ſeule étoit preſqu'inſurmontable. Le ſeul point qui m'étoit offert, pour paſſer de la Bavière en Autriche, étoit une montagne élevée, au milieu d'une forêt, qui, de loin, à la diſtance de dix lieues, paroiſſoit entièrement nue; mais qui, en approchant d'elle, parut toute couverte de bois: heureuſement elle étoit ſituée dans les Etats de l'Evêque de Paſſau, Prince éclairé, magnifique, qui m'a donné les plus grandes preuves de ſon goût pour les Sciences. Ce Prince me propoſa de faire couper plus de deux mille arbres, pour que rien ne s'opposât à l'étendue de la vue, & au ſuccès de mon entrepriſe; il n'agréa le refus que je fis d'accepter une propoſition auſſi contraire à ſes intérêts, qu'en lui propoſant un autre moyen d'y ſuppléer, & bientôt l'on vit élever un échaffaud, & établir un Obſervatoire à la cime d'un arbre de près de 120 pieds de hauteur, où le Prince monta avec toute ſa Cour, & où j'eus l'avantage de faire en ſa préſence mes ob-

ſervations auſſi ſolidement que ſur le terrein.

Cet obſtacle franchi, je n'éprouvai plus de difficultés pour conduire mes triangles juſqu'à Vienne. J'étois arrivé à St. Poltern, à la diſtance de cinq cent mille toiſes de Paris; je me croyois encore, par le calcul fait l'année précédente, & que j'avois eu l'honneur de remettre à l'Empereur, à la diſtance de 20 lieues de Vienne, tandis que l'on n'en comptoit plus que 15. J'entrevoyois déjà le peu d'accord que je trouverois entre la poſition de Vienne que j'avois conclue des obſervations céleſtes, & celle qui réſulteroit de la ſuite des triangles : malheureuſement le beau temps changea, & m'obligea de reſter dans l'incertitude quinze jours que j'employai à refaire les calculs, & à les vérifier. Les brouillards s'étant diſſipés, je terminai en trois jours la jonction de St. Poltern à Vienne, par une ſuite de 90 triangles, à compter depuis Paris, & dont le réſultat fut que la diſtance de Paris à Vienne étoit de 531000 toiſes, préciſément telle qu'elle réſultoit de la ſuppoſition de la terre ſphérique.

La confiance que j'avois dans les obſervations du père Hell, l'immenſité des calculs, des triangles, des opérations qu'il avoit fallu faire pour ſuivre une ligne de près de 300 lieues, la crainte de répandre mal-à-propos de l'incerti-

tude ſur les obſervations d'un Aſtronome qui m'avoit donné les plus grandes marques d'amitié, dans un temps où je ne m'étois occupé qu'à faire valoir auprès de Leurs Majeſtés Impériales, le zèle, & les talens de cet habile Obſervateur, me déterminèrent à ne rien ſoupçonner de défectueux, & d'incertain que dans la partie de mon ouvrage. J'entrevoyois des moyens ſûrs pour vérifier mes opérations, ſans être obligé de recommencer tout le travail, en meſurant des baſes de diſtance à diſtance. Je ſçavois que je trouverois tout diſpoſé à Munich, & à Manheim; je combattis longtemps avant de prendre la réſolution de partir, ſans avoir l'honneur de prendre congé de Leurs Majeſtés Impériales; mais il m'en auroit trop coûté de jetter le moindre ombrage ſur la réputation d'un Sçavant eſtimable; ainſi je quittai Vienne pour me rendre à Munich.

S. A. Electorale fut étonnée de me voir arriver ſi promptement; mais lorſque j'eus l'honneur de lui rendre compte, de ce qui avoit occaſionné mon retour, elle s'empreſſa de me procurer les moyens de me tirer de l'incertitude où j'étois. Tout étoit préparé, la toiſe de Paris étoit arrivée; je trouvai le terrein de la baſe applani, des ponts établis ſur les bras des ruiſſeaux, qui coupoient la direction de la baſe; des

piquets placés de diſtance en diſtance ; enfin, nous meſurâmes une étendue de plus de ſept mille toiſes, qui ne fut pas trouvée différente de plus d'une toiſe de celle qui avoit été conclue de la ſuite des triangles. Quoique les termes de la baſe fuſſent marqués, l'Electeur ordonna que l'on conſtruisît deux pyramides, pour avoir dans ſes Etats un monument d'une opération auſſi intéreſſante pour la géographie.

Je n'étois pas encore ſans inquiétude, ſur la partie depuis Straſbourg juſqu'à Munich, qui étoit de plus de 150 mille toiſes. J'allai promptement à Manheim, où j'eſpérois trouver les choſes qui appartenoient à la meſure de la baſe auſſi avancées ; & en effet, en arrivant à Schechingen, je trouvai tout préparé, & nous meſurâmes la baſe qui fut trouvée de 6274 toiſes, à une demi-toiſe près de celle que j'avois conclue. Je laiſſe au père Mayer, Aſtronome de l'Electeur Palatin, le ſoin d'inſtruire le public ſur tout ce qui a rapport à la meſure de cette baſe ; je dirai ſeulement qu'il étoit impoſſible de porter la préciſion plus loin dans ces ſortes de meſures ; que les quatre perches de bois choiſies dans un nombre de plus de ſoixante, & éprouvées pendant l'eſpace d'un mois, n'ont pas varié de l'épaiſſeur d'un cheveu ; que l'on avoit prévu plus de difficultés que nous n'en avons

éprouvées, & que tous les préparatifs d'inſtrumens, de ſupports, de niveaux ont été en partie inutiles. Je devois à l'Electeur Palatin les premiers ſuccès de mon travail, & je lui dois la récompenſe la plus flatteuſe de ce même travail, la certitude de ne m'être point trompé.

Préſentement que la diſtance de Paris à Vienne eſt exactement connue, il ſeroit néceſſaire de déterminer avec préciſion, & par une méthode indépendante des obſervations céleſtes, la différence de longitude entre ces deux Villes. Je donnerai ici une idée de celle que j'ai propoſée dans la relation de mon voyage.

Il a fallu trente-huit points pour lier l'Obſervatoire de Paris à Vienne. On ſçait qu'un ſeul ſignal, tel qu'un tas de poudre enflâmée dans un lieu intermédiaire, que l'on pourroit découvrir de Paris & de Vienne, & obſerver de ces deux Villes dans le même inſtant, donneroit exactement la différence des méridiens; mais il n'eſt point ſur la terre de montagne aſſez élevée pour pouvoir être apperçue de 140 lieues, moitié de la diſtance de Paris à Vienne; ainſi, au-lieu d'un ſeul ſignal, il en faudroit autant que de points de triangles entre Vienne & Paris, c'eſt-à-dire, 38. L'eſprit de la nouvelle méthode conſiſte à trouver un moyen de répéter les ſignaux dans le même inſtant, dans tous les lieux intermédiaires.

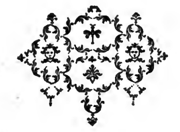
Cette inſtantanéité n'eſt pas poſſible, il eſt vrai, mais on y peut ſuppléer en meſurant la durée de l'intervalle néceſſaire pour la tranſmiſſion du ſignal de Paris à Vienne. Pour cet effet, j'ai propoſé de répéter les ſignaux pluſieurs fois chaque jour, en réitérant alternativement les ſignaux de Paris à Vienne, & de Vienne à Paris; & quelque ſoit le retard dans la tranſmiſſion des ſignaux, on aura toujours exactement la vraie différence des méridiens : en voici la preuve. Suppoſons que le ſignal de l'Obſervatoire de Paris s'enflâme ſubitement à 7 heures du ſoir, qu'il ſoit répété au même inſtant dans tous les ſignaux intermédiaires, on comptera à Vienne 7^h 56′ 0″, lorſque l'on appercevra le dernier ſignal, celui du Kalemberg, qui repréſente celui de Paris, en ſuppoſant que la différence des longitudes ſoit préciſément de 56′ 0″, & qu'il n'y ait point eu de retard dans la tranſmiſſion des ſignaux; mais s'il y a eu un retard de 30″, on comptera à Vienne 56′ 30″, à l'inſtant de l'apparition du dernier ſignal.

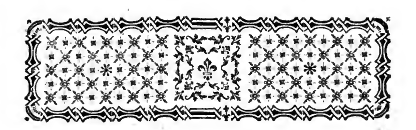
Qu'on répéte le ſignal à Paris trois fois de ſuite, après quoi l'Obſervateur de Vienne recommencera les mêmes ſignaux, & fera le premier à 8 heures du ſoir, & les deux autres dans des intervalles égaux; l'Obſervateur de Paris comptera 7^h 4′ 0, lorſqu'il appercevra le der-

nier ſignal de Brie-Comte-Robert qui repréſente celui de Vienne, en ſuppoſant qu'il n'y ait point eu de retard; mais ce retard doit être le même dans le retour que dans l'allée, c'eſt-à-dire de $30''$; ainſi l'Obſervateur de Paris comptera $7^h\ 4'\ 30''$, & la différence de longitude ſera de $55'\ 30''$, au-lieu qu'on l'avoit trouvée de $56'\ 30''$; le milieu $56'\ 0$ donnera la vraie différence d'heure corrigée de l'erreur du retardement; ce qui prouve l'avantage de cette nouvelle méthode.

Nous avons reconnu que de tous les ſignaux, celui de la lumière de la poudre allumée dans l'air libre, étoit le plus apparent. On voit à la vue ſimple, l'éclair de quatre livres de poudre; à des diſtances de plus de 30 lieues; nous faiſions ces expériences dans un temps où l'on parloit beaucoup en Allemagne de la paix de la France, que l'on regardoit comme celle de toute l'Europe. Il auroit été agréable d'apprendre à Vienne, & dans toutes les Cours d'Allemagne, dans l'intervalle de quelques ſecondes de temps, la ſignature dont la nouvelle n'eſt parvenue par les courriers, que long-temps après. Les Princes d'Allemagne deſirent que l'on faſſe cette expérience, & m'ont promis de la faire exécuter chacun dans leurs Etats. J'eſpère obtenir du Roi la permiſſion pour la partie

qui regarde la France : cette expérience ne doit pas ſeulement être regardée comme curieuſe ; il y a des cas où elle pourroit être employée très-utilement.





RELATION
DE DEUX
VOYAGES
FAITS EN ALLEMAGNE
PAR ORDRE DU ROI,
PAR RAPPORT A LA GÉOGRAPHIE, A L'ASTRONOMIE, ET A LA FIGURE DE LA TERRE.

PREMIERE PARTIE.
VOYAGE EN 1761.

DEPUIS que l'on a reconnu que le ſeul moyen de perfectionner la géographie, étoit de ſuivre pour la deſcription d'un pays la même méthode que l'on avoit employée pour la détermination de la figure de la terre, l'on a formé le plan

d'un travail uniforme ; on a dreſſé un grand nombre d'Ingénieurs, on les a inſtruits dans la pratique des opérations trigonométriques ; l'on a multiplié les inſtrumens, on s'eſt appliqué à les ſimplifier, à les rendre portatifs, à faciliter leurs uſages, ſans altérer leur préciſion.

L'Académie des Sciences, dont un des principaux objets a toujours été la rectification de la géographie, avoit fait travailler, dès ſon établiſſement, à une carte des environs de Paris. Mais ce morceau de géographie, qui fut le premier exact en ce genre, ne s'étend qu'à une très-petite diſtance de cette ville, & l'on en eſt reſté là. Ce n'a été qu'à l'occaſion de la figure de la terre, que cette première entrepriſe a été étendue, & portée juſqu'aux extrémités du royaume : l'on s'eſt familiariſé, pour ainſi dire, avec les opérations trigonométriques ; & l'on a penſé qu'il étoit poſſible de meſurer toute la France, de même que l'étendue d'un ſeul degré terreſtre, ou l'eſpace de Paris à Amiens.

On eſt encore revenu du préjugé où l'on avoit été juſqu'alors, que l'entrepriſe étoit impratiquable & trop diſpendieuſe. On a conſidéré que depuis le temps que l'on travaille à conſtruire des cartes, & qu'on a été obligé de recommencer cent fois le même ouvrage, on a décuplé la dépenſe néceſſaire pour la conſtruc-

tion d'une ſeule bonne carte, à laquelle il n'auroit plus fallu retoucher.

Ne devoit-on pas regretter, en voyant cette collection immenſe de cartes de nos frontières, où l'on a fait la guerre ſi long-temps, conſignée au dépôt du bureau de la guerre, que le travail de pluſieurs ſiècles, où tant de différentes mains ont travaillé, pour lequel on a dépenſé des ſommes conſidérables, ne ſoit, pour ainſi dire, d'aucun prix, parce qu'il n'a pas été aſſujetti à aucune meſure fixe & invariable? Ce n'eſt qu'une ébauche groſſière & imparfaite d'un pays, dont la ſituation n'eſt repréſentée que d'un ſeul point de vue, & où les lieux ſont placés par eſtime. Croiroit-on que les cartes de l'Allemagne, pays qui depuis tant de ſiècles a été ſi ſouvent le théâtre de la guerre, & qui par conſéquent devroit être le mieux connu, ſont les plus défectueuſes? On en jugera bientôt, lorſque je rendrai compte des erreurs groſſières que j'ai remarquées dans le cours de mes opérations.

C'eſt pour remédier à cet inconvénient, que M. le Duc de Choiſeul a voulu que dorénavant l'on traitât les cartes militaires avec la plus grande exactitude, c'eſt-à-dire, géométriquement. Ce grand Miniſtre a confié la direction de ce travail à M. le Comte de Vaulx, Brigadier des Armées du Roi, qui, toute ſa vie, s'eſt fait

une étude particulière de la géographie, & qui par conséquent a été plus à portée qu'un autre de reconnoître toutes les contradictions des cartes qui paroissent successivement. Cet Officier distingué a distribué le travail des Ingénieurs géographes, de manière que les uns sont chargés des grandes opérations, & les autres de celles du détail. Il a procuré aux premiers les mêmes instrumens que nous avons employés pour la carte de France; aux autres, des boussoles, des chaînes, des planchettes, &c. de sorte que les cartes que les Ingénieurs de l'armée lèvent présentement, sont faites de façon qu'elles composeront un ouvrage auquel il ne faudra plus retoucher.

Mais en attendant que l'on ait porté ce degré d'exactitude dans toutes les cartes militaires, ne pouvoit-on pas trouver un moyen de faire un bon usage de celles qui n'avoient été levées que par estime, de les perfectionner, en les assujettissant à des mesures exactes? Ce moyen seroit d'autant plus précieux, qu'il nous mettroit en état de profiter des travaux de plusieurs siècles. Les matériaux ne manquent pas; il ne s'agit que de les réunir avec ordre, & d'en faire un tout dans les principaux points assujettis aux observations astronomiques & déterminées géométriquement.

Un objet auſſi important ne pouvoit échapper aux vues d'un Miniſtre de la guerre auſſi éclairé. Il me fit l'honneur de m'en faire part : & le deſir de rendre mes travaux utiles au bien public me détermina à lui propoſer les moyens que j'ai cru les plus propres pour l'exécution.

J'avois remarqué que la perpendiculaire à la méridienne de l'Obſervatoire royal, prolongée à l'occident de Paris juſqu'à l'Océan, & à l'orient juſqu'à Straſbourg, ſi elle étoit continuée & meſurée dans la même direction, paſſeroit à peu de diſtance de Vienne en Autriche, & comprendroit une eſpace de 14° en longitude, dont je ne déſeſpérois pas de pouvoir meſurer la longueur, & l'amplitude par une nouvelle méthode. Je propoſai cette vue à M. le Duc de Choiſeul, perſuadé (comme l'événement l'a bien prouvé) que l'Empereur & les Princes de l'Empire étoient trop inſtruits pour prendre ombrage d'un projet dont chacun d'eux recueilleroit le fruit, par la facilité qu'il donneroit de réformer les erreurs géographiques qui ſe perpétuent dans les meilleures cartes. Le feu Maréchal Schmettau avoit entrepris de faire lever une carte de toute l'Allemagne par triangles, comme on lève actuellement celle de France : le défaut d'inſtrumens & d'obſervateurs exercés, avoit arrêté ce projet.

Les circonſtances préſentes de la guerre ne

nous permettoient pas de penser à aucune mesure dans les parties septentrionales de l'Allemagne, où étoit le centre du théâtre de la guerre : d'ailleurs la perpendiculaire au méridien de l'Observatoire, prolongée vers l'orient, traversant le Virtenberg, la Baviere, la haute & basse Autriche, & passant à peu de distance de la ville de Vienne, notre alliance avec la maison d'Autriche & l'Empire rendoit l'exécution de ce travail très-facile & très-intéressante. On remarquoit dans la direction de cette ligne plus de quarante villes déjà connues dans les fastes militaires, & dont l'on a au bureau de la guerre des cartes particulières : il ne manquoit à ces cartes très-détaillées que deux ou trois points déterminés géométriquement, que l'on pourroit regarder comme l'échelle sur laquelle on devoit reconstruire la carte, de manière que tous les lieux y fussent placés selon leur vraie distance. Cette nouvelle échelle devoit rendre sensibles toutes les erreurs des cartes ; on reconnoîtroit d'abord celles dont les mesures étoient trop longues ou trop courtes, où l'estime étoit trop forte ou trop foible, en les réduisant toutes à une échelle uniforme : en les assujettissant aux points fondamentaux ou géométriques, on leur donnoit toute la perfection nécessaire pour les opérations où l'on est obligé de consulter les cartes.

Je remarquois avec la plus grande ſatisfaction, que le cours du Danube, un des plus grands fleuves de l'Allemagne, ſe trouvoit à peu près dans la direction de cette ligne, & qu'ainſi je pouvois embraſſer par mon travail la deſcription du cours de cette rivière, qui ſeroit une ſuite de celle que M. le Comte de Marſigly a publiée depuis le Kalemberg juſqu'à ſon embouchure.

Mais, en m'occupant de l'objet principal, de rectifier les cartes de l'Allemagne, je n'avois point perdu de vue un objet intéreſſant pour le progrès de l'aſtronomie. J'ai toujours penſé avec *Keil* (*a*), fameux Aſtronome Anglois, qu'il eſt étonnant que les Aſtronomes ſe ſoient toujours appliqués à dreſſer des catalogues exacts des étoiles fixes, dans leſquels ils ont marqué juſqu'aux étoiles de la plus petite grandeur, tandis qu'ils ont négligé la carte de la terre qu'ils habitent & des lieux qu'il étoit important de connoître pour le progrès de l'aſtronomie. Les Aſtronomes modernes, toujours

(*a*) *Minimarum ſtellarum quarum diſtantia eſt immenſa, tam longitudines, quam latitudines, ſeu incolis loca nunc dierum accuratè habentur, & in catalogis inſeruntur; at geographia interim, nobis paucarum urbium longitudines & latitudines certò oſtendit*, &c. *Et quod mirum fortaſſè videbitur, locorum poſitiones in exiguis & maximè notis, utpote peragratis atque luſtratis provinciis, incertæ admodùm ſunt, ut ex mappis ſeu chartis geographicis ſibi invicem contradicentibus manifeſtum eſt;* Edit. nov. (*p.* 216.)

obligés d'avoir recours aux obſervations anciennes lorſqu'ils ſe propoſent d'établir les élémens les plus importans en aſtronomie, ſuppoſent toujours pour le premier fondement de leurs recherches, la longitude, & la latitude connues. L'Allemagne peut être regardée comme le berceau des plus grands Aſtronomes, *Kepler, Hevelius, Tycho, Regiomontanus, Valtherus;* tous ces grands hommes nous ont laiſſé une longue ſuite d'obſervations dont il n'eſt pas poſſible de faire un bon uſage, tandis que la poſition de leur obſervatoire eſt incertaine & mal connue. M. l'abbé de la Caille, qui nous a donné des tables du ſoleil plus exactes que toutes celles qui avoient paru juſqu'alors, a eu recours, pour en établir les premiers fondemens, aux obſervations de Valtherus faites à Nuremberg; & la première recherche qu'il a faite, a été celle de la latitude & longitude de Nuremberg.

Malgré l'exactitude que la perfection des inſtrumens a procurée aux obſervations modernes, il ne faut pas croire que celles qui ont été faites depuis l'établiſſement des Académies en France, & en Angleterre, à la fin du dernier ſiècle, aient une ancienneté ſuffiſante pour la conſtruction des nouvelles tables. Mrs. de Louville & de la Hire ont publié des tables fondées ſur leurs propres obſervations: elles repréſentoient très-bien les obſervations

vations faites depuis leur première époque; mais à mesure qu'elles s'en sont éloignées, leur imperfection est devenue sensible ; & l'on a reconnu qu'il falloit encore laisser écouler quelques siècles pour pouvoir se dispenser de faire usage des observations anciennes qui, quoiqu'imparfaites, ont l'avantage que leurs défauts sont pour ainsi dire anéantis & éclipsés par l'éloignement des temps.

Mais, en attendant un temps que ceux qui le desirent ne verront point, l'Académie a reconnu qu'il étoit possible par la correspondance les observations faites en différens lieux éloignés les uns des autres, qui feroient en même-temps l'effet d'observations faites en différens siècles, de déterminer les principaux élémens d'astronomie. Elle a envoyé M. Richer en Cayenne, M. Picard à Uraniburg, M. de la Hire sur toutes les côtes de France. M. le Chevalier de Louville est allé exprès à Marseille, pour déterminer la hauteur du pôle de cette ville, où Pytheas avoit fait une observation fameuse ; & à Londres, pour voir l'éclipse totale du soleil de 1715. Stakerley, Anlois, est allé à Surate pour voir le passage de Mercure sur le soleil en 1651 : enfin, M. Halley, par tous ses voyages, a enrichi l'astronomie des découvertes les plus importantes, & a rendu les plus grands services à la navigation ; & tout ce qu'il auroit pu faire dans son cabinet n'auroit jamais

égalé tous les avantages que l'on a retirés des voyages de ce grand astronome. Rien n'est plus contraire au progrès des sciences que l'ambition de certains sçavans, qui renoncent à la satisfaction de se rendre utiles au public, pour avoir celle de produire quelqu'ouvrage d'éclat, dont les avantages ne paroîtront peut-être que dans des temps aussi éloignés que ceux où l'on pourra se passer des observations anciennes, & dont le plus grand mérite, pour l'auteur, est plutôt d'exciter l'admiration, que de contribuer à l'instruction de ceux qui ne le comprennent pas.

Mais, je ne le dissimulerai pas, il s'en faut de beaucoup que les observations des longitudes & des latitudes, faites par des Astronomes voyageurs, avec des instrumens légers & portatifs, soient d'une précision suffisante pour les recherches les plus délicates en astronomie. Lorsque l'on fait réflexion que dans un même lieu, par exemple, à l'Observatoire de Paris, où les Astronomes, depuis près d'un siècle, font assidument des observations, ils ne sont point parfaitement d'accord entr'eux sur la latitude de ce lieu; que doit-on penser des observations faites à la hâte, de quelques hauteurs méridiennes du soleil & des étoiles? Les Astronomes s'accordent encore moins sur les longitudes qu'il faut déduire souvent d'une seule observation, que le temps a permis de faire, dont souvent la correspondante n'a pu être faite. L'on a reconnu en der-

nier lieu, à l'occaſion du paſſage de Vénus ſur le ſoleil, obſervé en pluſieurs endroits, qu'il ne ſuffiſoit pas, pour en déduire la parallaxe du ſoleil, de connoître à 30" de temps près la différence de longitude, puiſqu'une erreur de dix ſecondes, la plus petite que l'on puiſſe commettre, en produiſoit une d'une ſeconde dans la parallaxe du ſoleil. Or, on ne trouve, dans le recueil des obſervations de l'Académie, rien qui approche de cette préciſion : l'on remarque au contraire que les réſultats de pluſieurs hauteurs méridiennes du ſoleil & des étoiles, donnent des différences par rapport à la latitude de plus de 30"; que le dernier réſultat eſt la quantité moyenne entre toutes les autres. L'incertitude eſt encore plus grande par rapport aux longitudes que l'on a déduites ſoit d'une obſervation d'une éclipſe de lune, dont les phaſes étoient mal terminées, d'une ſeule obſervation d'une éclipſe des ſatellites de Jupiter, quelquefois de pluſieurs, mais dont on n'a point les correſpondantes, & auxquelles l'on a ſuppléé par une obſervation précédente corrigée.

Mais l'on a retiré de grands fruits de ces voyages pour corriger les erreurs groſſières de la géographie, où il ne s'agiſſoit point de quelques milliers de toiſes de plus ou de moins, ou de quelques minutes dans la longitude & la latitude, mais d'une erreur de pluſieurs dégrés; & la géographie à tout d'un coup changé de face. B ij

Les recherches aſtronomiques exigeoient plus de préciſion. On ne reconnoîtra jamais par les obſervations céleſtes, ſi deux lieux peu éloignés l'un de l'autre ſont préciſément ſur le même méridien ou ſur le même parallèle ; ce n'eſt que par les meſures trigonométriques, jointes aux obſervations aſtronomiques, que l'on peut y parvenir, comme je le prouverai dans la ſuite.

Perſuadé que le ſeul moyen de donner la plus grande autenticité à mes opérations, étoit de les expoſer avec tous les détails & toutes leurs circonſtances, j'ai cru devoir donner ici une relation abrégée ou l'extrait d'un journal hiſtorique que j'ai écrit aſſidument pendant tout le cours de mon voyage.

Dans les relations, on cherche ordinairement des événemens extraordinaires, des peintures agréables, des mœurs étrangères ; l'auteur a la liberté de promener le lecteur ſur tous les objets propres à flatter la curioſité : ici il ne ſera queſtion que de cartes, d'obſervations, d'angles, de meſures, de routes, de diſtances, de diſcuſſions géographiques, de quelques remarques de phyſique & d'hiſtoire naturelle, ſurtout de ce qui appartient à la géographie. Je ſçais combien peu de lecteurs ſont curieux de ces ſortes de détails, quoiqu'utiles : il n'y auroit que les agrémens du ſtyle, qui puſſent un peu diminuer la ſéchereſſe de la matière qu'il

faut traiter : mais obligé d'y renoncer ,je me contenterai d'inſtruire le public, en lui donnant une connoiſſance exacte d'un beau & grand pays, voiſin de la France, & juſqu'à préſent trop peu connu ; je n'aſpire dans ma relation, qu'au mérite de la vérité, dans les faits que je rapporterai, dans les meſures que j'ai priſes,dans les réſultats que j'ai déduits.

Je partis de Paris le 3 mai de l'année 1761, & je pris la route de Straſbourg, où je n'arrivai qu'après quatre jours & demi de marche en poſte: on fait ordinairement ce chemin en moins de temps ; mais je voulois ne marcher que de jour, pour vérifier en paſſant les nouvelles cartes de France, dès-lors gravées, qui conduiſoient déja juſqu'à la diſtance de dix lieues de Straſbourg. Je ne remarquai que des fautes de détail & de peu de conſéquence, particulièrement dans la direction des chemins qui changent ſi ſouvent en France, où l'on s'occupe toujours à les redreſſer.

Je ne ſéjournai à Straſbourg qu'un ſeul jour; le temps me preſſoit; je voulois arriver à Vienne avant le 18 du même mois, jour d'une éclipſe de lune.

Pluſieurs routes différentes conduiſent à Vienne ; j'ai choiſi celle qui approchoit davantage de la direction de ma ligne, & qui paſſoit par Dourlac, Canſtat & Ulm. En ſortant de Straſbourg,

j'entrois dans le nouveau pays que je devois décrire. Je ne cessois de fixer mes regards sur tous les objets élevés que l'on découvroit de la route. Je marquois à la montre, l'heure & la minute à laquelle j'arrivois dans tous les lieux situés sur le grand chemin, celle à laquelle je me trouvois dans la direction de quelques points éloignés, que je jugeois pouvoir entrer dans la suite des triangles. J'ai changé treize fois de chevaux, de Strasbourg à Ulm ; sçavoir, à Kell, Biscofen, Stolhofen, Rastat, Etlingen, Dourlac, Pforsheim, Entzveegen, Canstat, Blochingen, Geslingen, Westerfetten ; & après $29^h\ 59'$ de marche, je suis arrivé à Ulm.

J'avois trouvé, à l'exception de la poste de Pforsheim à Entzveegen, de très-beaux chemins. Ce sont des chaussées bien entretenues, particulièrement dans le duché de Wirtemberg ; mais elles doivent être d'un grand entretien par le défaut de construction ; j'ai souvent remarqué qu'elles étoient plus élevées vers les bords que vers le milieu, de sorte que les eaux ne peuvent avoir d'écoulement. L'avantage que l'on a dans toute l'Allemagne (*a*) de trouver à côté des chemins des terres blanches, sablonneuses & cailloutées,

(*a*) Les chaussées d'Allemagne ne sont pas plantées comme en France, ni aussi larges.

facilite beaucoup la conſtruction des grands chemins, & les rend en quelque manière préférables à ceux de France, en partie pavés, en partie en terres rapportées, que la plus legère pluie pénètre & creuſe.

Le pays, depuis Straſbourg juſqu'à Ulm, eſt aſſez varié depuis cette ville juſqu'à Dourlac: c'eſt une eſpèce de vallée, ou de plaine, bornée à droite & à gauche par des montagnes élevées. J'ai découvert, après avoir paſſé le Rhin, une vieille tour ſituée au midi de Dourlac, que je n'ai point perdue de vue pendant un trajet de plus de douze lieues de France. En approchant de Dourlac, je découvris un ſecond point qui me parut ſitué auſſi avantageuſement (l'hermitage de Saint Michel de Bruchſal): mais, en ſortant de Dourlac, je le perdis de vue: la direction du chemin de Stuggard décline beaucoup de celle du chemin de Francfort dans la direction de l'hermitage. J'entrai dans un pays bien différent: je ne découvrois plus que des bois, ſans aucun objet remarquable; le chemin, quoique beau, étoit fort rude par les montées & les deſcentes continuelles; & je deſcendis à Pforsheim, n'ayant pu découvrir la ville que lorſque j'y fus arrivé.

Depuis Pforsheim juſqu'à Entzveegen, on ne trouve plus de chauſſées, on ſuit un chemin très-rude & même dangereux; & ce n'eſt qu'à l'en-

trée du duché de Wirtemberg, que l'on trouve les plus belles chauſſées & la plus belle vue.

Mes yeux, accoutumés à ne voir que des bois, ne pouvoient ſe laſſer de faire le tour de l'horiſon, ſans aucun obſtacle. Je fus frappé de la quantité d'objets que je découvrois de toute part ſur les hauteurs au-deſſus d'Entzveegen, ſurtout après avoir voyagé l'eſpace de huit lieues ſans rien découvrir, & prévoyant d'avance les difficultés que j'éprouverois dans le paſſage de Dourlac à Entzveegen.

Indépendamment de la quantité d'objets qui ſe préſentoient à ma vue, j'admirois la beauté du pays, cette foule d'objets variés qui diverſifient les campagnes bien cultivées; & depuis Entzveegen juſqu'à Geſlingen, dans un trajet de quatre poſtes d'Allemagne, je croyois n'avoir jamais quitté la même avenue d'une grande ville.

A Geſlingen toutes les montagnes ſe réuniſſent. Pour ſortir de cette ville, il faut monter une montagne très-rapide : on ne trouve plus qu'un pays couvert, de très-mauvais chemins, & l'on deſcend rapidement à Ulm, ſitué ſur le bord du Danube.

Cette ville, dont la vue eſt très-étendue à l'orient, au midi & à l'occident, eſt bornée du côté du nord par des montagnes preſque toutes couvertes de bois, qui ſuivent la direction du Danube,

nube, presque sans interruption jusqu'à Vienne.

Pour suivre le plan que je m'étois proposé, de prendre d'avance une connoissance du pays suffisante pour me ménager des ressources dans le besoin, je pris le parti de m'embarquer à Ulm, pour suivre le cours du Danube jusqu'à Vienne. Il partoit tous les lundi de chaque semaine un bateau pour Vienne, dans lequel on a l'agrément de faire un voyage de plus de cent lieues, presqu'aussi vîte que par la poste, moyennant six florins qui valent environ 15 liv. de notre argent monnoyé.

Je n'ai pas pu profiter de cet avantage, parce que j'ai voulu voyager seul, pour pouvoir continuer mes observations. Je me suis embarqué dans un petit bateau, où j'avois fait construire une petite cabane percée à l'orient & à l'occident; de manière que, sans changer de place, je passois, pour ainsi dire, en revue tous les objets situés sur les bords de la rivière.

J'ai cru que le public liroit avec plaisir le détail de ce voyage, qui pourra lui paroître agréable, surtout s'il veut faire la comparaison de la vraie distance de tous les objets placés exactement sur la carte, avec leurs distances évaluées par le temps employé à les parcourir; c'étoit le moyen le plus sûr pour reconnoître les sinuosités de la rivière. J'étois dans une attention conti-

nuelle pour obſerver, la montre à la main, les changemens de direction du cours du fleuve, le temps employé d'un détour à l'autre; pour examiner les différentes largeurs de ſon lit, & celles des embouchures des rivières qu'elle recevoit; l'angle que celles-ci forment en y entrant; la rencontre des iſles, leur longueur; & ſurtout pour meſurer la vîteſſe du courant. Ainſi tous mes momens étoient remplis.

Ire. JOURNÉE.

Après 1h 42′ de marche, on ſe trouve vis-à-vis		Eléhingen	N
	2 47	Leipen	M
	3 33	Gunſburg	M
	6 45	Gundelſingen	N
	7 6	Lavingen	N
	8 26	Dilingen	N
	9 35	Hochſtet	N
	15 2	Donavert	N

2e. JOURNÉE.

5h 19′	Neubourg	N
7 23	Ingolſtat	M
10 20	Vohburg	M
11 21	Neuſtat	M
13 6	Kelharm	N
14 46	Aback	M
17 14	Brefleng	N

3e. JOURNÉE.

1h 7′	Ratiſbonne	M
9 52	Straubing	M
15 51	Dekendorf	N

4e. JOURNÉE.

Après 4h 11′ de marche, on se trouve vis-à-vis	Vilshofen.	M
6 58	Passau	M
9 45	Ingolaxem	M
13 20	Noehaus	M
15 24	Lints	M

5e. JOURNÉE.

5h 0′	Valsé	M
7 35	Bulets	M
15 4	Crems	N

6e. JOURNÉE.

5h 20′	Tull	M
6 37	Graffenstein	M
8 48	Vienne	M

La somme du temps employé à faire le trajet d'Ulm à Vienne, est de 87 heures 23 minutes; la distance que nous avions parcourue en ligne droite, étoit de 120 lieues, c'est à raison d'une lieue & demie par heure.

Nous avions employé à faire le chemin de Strasbourg à Ulm, dont la distance en ligne droite n'est que de 43 lieues de France, 29 heures 59 minutes de temps; c'est aussi à raison d'une lieue & demie par heure.

Il est certain que, soit par la poste, soit par la navigation sur la rivière, nous faisions par heure beaucoup plus de chemin que l'espace d'une lieue & demie; d'où il est aisé de con-

clure combien le chemin que l'on ſuit depuis Straſbourg juſqu'à Ulm, en prenant celui de la poſte, eſt détourné de la ligne droite ; combien le Danube doit ſerpenter depuis Ulm juſqu'à Vienne ; & combien l'on gagneroit de temps & d'entretien de chemins, ſi l'on pouvoit donner aux grandes routes la direction la plus courte. Cet avantage ſeroit tel, que celui qui feroit la route de Straſbourg à Vienne par le plus court chemin, différent de celui que j'ai tenu, arriveroit au pas de ſon cheval auſſitôt à Vienne, que celui qui courroit la poſte par une route auſſi détournée que celle que j'ai ſuivie.

Depuis Ulm juſqu'à Vienne, le pays eſt fort varié, & toujours parſemé de bois, dont la quantité, jointe à des forêts immenſes, forme une chaîne de bois, preſque ſans interruption, juſqu'à Vienne. L'on eſt étonné de trouver, ſur les montagnes les plus eſcarpées & hériſſées de rochers, des arbres fort élevés, dont les racines ſont, pour ainſi dire, pétrifiées ; ces rochers ſont ſi élevés qu'on les prendroit de loin pour des tours ruinées.

En ſuivant la direction du Danube, j'avois toujours à ma droite des montagnes de la plus grande élévation, & qui ſe perdoient dans les nues ; celles du Tirol que l'on commence à découvrir à Ulm, & celles de la Stirie ; à ma gauche cette affligeante perſpective de bois, ſur le bord ſeptentrional du

Danube, qui ne m'a pas quitté jusqu'à Crems. Je ne voyois pour étendre mes triangles, qu'une vallée très-étroite, qui se rétrécissoit & s'élargissoit de temps en temps. Je ne prévoyois pas que l'on pût faire usage des montagnes du Tirol & de la Stirie, la plupart inaccessibles, presque toujours couvertes de neiges & de brouillards pendant la plus grande partie de l'année; ni que l'on pût se frayer des routes au travers des bois, qui appartiennent à des particuliers, ou à des abbayes, ou à différens princes. Je voyois beaucoup d'obstacles, & je ne connoissois point encore les moyens pour les surmonter.

Le Danube se rétrécit souvent : la violence de son courant, les rochers qui le barrent rendent la navigation dangereuse en certains endroits : avant d'arriver à Ratisbonne, près l'abbaye de *Weltcburg*, le passage est si étroit qu'il a à peine dix toises de largeur.

En approchant de Passau, la navigation est encore périlleuse, lorsque les eaux sont basses. Le passage entre les roches est si étroit, qu'il n'a tout au plus de largeur que celle d'un grand bateau, & que la rencontre d'un second entraîneroit nécessairement la perte des deux; mais les matelots s'informent de loin, s'il n'y a pas quelque bateau qui remonte la rivière, & prennent des précautions pour éviter leur rencontre.

Proche de la ville de *Grein*, eſt une anſe profonde où les eaux ſont retenues. On les voit circuler autour de cet enfoncement. En paſſant ſur cette anſe, on ſent de petits ſauts, & la diſpoſition du bateau à tournoyer, ſi elle n'étoit vaincue par la force des rames des matelots.

Lorſque l'on approche de Vienne, après avoir paſſé Crems, le Danube eſt très-large; mais il paroît très-étroit, à cauſe de la grande quantité d'iſles, qui le diviſent en pluſieurs bras. Ces iſles ſont preſque toutes couvertes de grands bois, qui ne permettent pas de voir les objets ſitués ſur les bords de cette rivière. On ſuivoit toujours le bras le plus proche du bord méridional; mais on ne découvroit aucun village juſqu'à Tull.

En ſortant de Tull, on approche des montagnes; alors les bords du Danube ſont plus ornés, & remplis d'objets qui annoncent les entours d'une grande ville: toutes les collines ſont plantées en vignes, les iſles reſſemblent à des parcs bien percés: on voyoit une grande quantité d'oiſeaux voler de l'une à l'autre; des cerfs, des ſangliers, confondus avec les poiſſons, en paſſant d'une iſle à une autre.

Il faut être à la diſtance d'une lieue de Vienne, pour pouvoir appercevoir la ville; alors elle paroît d'une grande étendue, parce qu'elle eſt confondue avec les fauxbourgs. La tour de la

cathédrale eſt celle qui frappe d'abord les yeux d'un étranger; elle reſſemble aſſez à celle de Straſbourg, mais elle n'eſt pas ſi élevée. A meſure que l'on approche davantage de la ville, on découvre de grands & beaux bâtimens, que je croyois être la réſidence de leurs Majeſtés Impériales; mais tous ces beaux édifices, la maiſon du Prince Eugene, le grand collége Théréſien, ſont hors de la ville, dans les fauxbourgs.

J'étois arrivé à Vienne le 18 mai, jour de l'éclipſe de lune, à 11 heures du matin; je ſçavois que j'y trouverois un Obſervatoire, des pendules très-bien règlées: ainſi j'étois diſpenſé de tous les préparatifs néceſſaires pour l'obſervation. Mon premier ſoin fut d'envoyer demander au pere Hell la permiſſion de faire porter à ſon Obſervatoire une lunette de 8 pieds, garnie d'un micromètre, que j'avois apportée de Paris.

Le P. Hell vint lui-même me porter ſa réponſe. Je le connoiſſois déjà par ſes ouvrages; mais il me fit ſentir, par ſes prévenances, combien l'on gagne à voir, & à entendre les ſçavans, que l'on ne connoît que par leur réputation.

Malheureuſement tous nos préparatifs devinrent inutiles; le temps ſe couvrit vers les ſix heures du ſoir, la pluie dura preſque toute la nuit, & nous priva de l'obſervation de l'éclipſe: mais je ne perdis point mon temps. J'étois arrivé à l'Ob-

ſervatoire à quatre heures du ſoir, cinq heures avant le commencement de l'éclipſe. J'employai ce temps à examiner les inſtrumens du pere Hell, qui étoient en partie ceux de M. Marignoni : on ne pouvoit juger au ſimple coup d'œil de la préciſion de ces inſtrumens ; mais leur compoſition, leur peu de ſolidité, n'annonçoient point de la facilité, ni de l'exactitude dans la pratique. Tous ceux que M. Marignoni a laiſſés à l'Obſervatoire ont ce défaut. Il a fallu la dextérité & toutes les attentions du pere Hell, pour faire avec de pareils inſtrumens d'auſſi bonnes obſervations que celles qu'il publie toutes les années. On découvroit de l'Obſervatoire du pere Hell, celui du pere Lieſganigg, qui n'en eſt éloigné que d'une portée de fuſil : je jugeai dès-lors que cet Obſervatoire ſeroit plus favorable que celui du pere Hell, pour l'obſervation du paſſage de Vénus ſur le ſoleil.

Le lendemain j'allai rendre viſite au pere Lieſganigg. En entrant dans ſon Obſervatoire , qui eſt celui des jéſuites, je fus frappé de la quantité d'inſtrumens, lunettes, pendules, &c. enfin de tous les appareils aſtronomiques : je découvris, dans une tour ſéparée, un grand quart de cercle mural , ſimple , & conſtruit comme ceux de l'Obſervatoire de Paris. Cet Aſtronome, qui avoit déjà commencé la deſcription de la méridienne de Vienne,

Vienne, me fit voir une partie de ſes opérations préliminaires. Il avoit déjà meſuré, aux environs de la ville, une baſe, dont il ſe propoſoit encore d'augmenter l'étendue; mais les circonſtances de la guerre avoient ſuſpendu ſon ouvrage. Il apprit avec plaiſir le deſſein de mon voyage, qui avoit un grand rapport & beaucoup de liaiſon avec le ſien. Nos deux lignes devoient ſe couper ſous un angle que l'on pouvoit déduire de deux manières: 1°. par les obſervations céleſtes ſeules; 2°. par le calcul de la ſuite des triangles. Si la perpendiculaire de Paris eût tombé à Vienne, elle n'auroit pas été perpendiculaire au méridien de Vienne; il s'en faudroit d'une quantité de plus de dix dégrés, que l'on trouve aiſément par le calcul, par la ſolution d'un ſeul triangle ſphérique: & en ſuppoſant deux points placés, l'un ſur le méridien de Vienne, l'autre ſur la perpendiculaire de Paris, l'angle entre ces deux points obſervé de Vienne, déterminoit l'angle de la perpendiculaire de Paris avec la méridienne de Vienne. Le pere Lieſganigg ſçavoit déjà à-peu-près le point de l'horiſon où répondoit le méridien de Vienne; mais je ne pouvois connoître où paſſoit la perpendiculaire, que lorſque j'aurois formé la chaîne de triangles depuis Paris. Je ne finirois pas, ſi je voulois rappeller ici tous les avantages qui pouvoient réſulter du rapport de ces deux ouvrages.

On doit pardonner à un Aſtronome l'empreſſement de viſiter les Obſervatoires, avant les Palais des Princes. Cependant le deſir de faire ma cour au premier Prince de l'Europe, le plus grand protecteur des ſciences, & à une Princeſſe auguſte par ſes bontés & ſon abord majeſtueux, qui fait l'admiration de tous ceux qui ont l'honneur de l'approcher, ne me permit plus de m'occuper d'autres choſes juſqu'au moment où je pourrois obtenir cette faveur. Je m'adreſſai à M. le Comte de Kaunitz, Miniſtre ſi connu par ſes talens, & autant eſtimé en France qu'il l'eſt dans toute l'Allemagne ; il me préſenta à l'Empereur, qui me parut approuver l'objet de mon voyage : Sa Majeſté Impériale voulut même que j'euſſe l'honneur de lui rendre compte en particulier du plan que je m'étois fait.

Comme le temps de l'obſervation du paſſage de Vénus étoit encore éloigné, & que je voulois mettre mon temps à profit, je propoſai au pere Lieſganigg de faire de concert avec lui des opérations aux environs de Vienne, pour déterminer les points par où ma ligne devoit paſſer, & par leſquels je pourrois me joindre à ceux de la méridienne. Nous allâmes d'abord reconnoître la baſe : en parcourant le pays, nous pouſſâmes nos opérations juſqu'à Tyrnau en Hongrie. Le pere Hell & le pere Lieſganigg m'accompagnèrent ſuc-

cessivement; je pourrois aussi nommer quelques seigneurs Allemands qui m'ont fait cet honneur. J'ai reconnu plus d'une fois qu'il n'est point de pays où les plus grands seigneurs soient plus instruits qu'en Allemagne, quoique ce ne soit pas celui où les sciences fleurissent le plus.

Nous avions déjà déterminé un grand nombre de positions à l'orient de Vienne, & nous nous proposions d'étendre encore plus loin nos opérations; mais le jour de l'observation fameuse approchoit, nous retournâmes à Vienne pour faire nos préparatifs.

J'avois choisi pour mon Observatoire celui des jésuites, où j'avois fait porter mon quart de cercle, mes deux lunettes, l'une de 8 pieds, & l'autre de 18 pieds. Le pere Liesganigg m'avoit donné un de ses cabinets pour pouvoir travailler, & pour être à portée de saisir les momens de beau temps; précaution d'autant plus nécessaire, que le ciel, presque toujours couvert les deux jours qui ont précédé l'observation, ne donnoit aucune espérance, ni les moyens de pouvoir tout disposer pour l'observation. Nous prîmes cependant la veille des hauteurs correspondantes du soleil pour règler la pendule, & pendant la nuit des hauteurs d'étoiles.

Au-dessus du cabinet d'observation, étoit une terrasse beaucoup plus élevée, où j'avois fait porter un quart de cercle & une pendule, pour saisir

le ſoleil au moment de ſon lever ; précaution d'autant plus néceſſaire, que l'horiſon n'étoit clair que dans un intervalle de deux ou trois dégrés, au-deſſus duquel étoit un nuage épais, qui s'étendoit juſqu'à la hauteur de 45°.

A $4^{h}. 16'$ je découvris le ſoleil & Vénus, & je fis cette première obſervation.

$4^{h}.$ 25 50 le ſoleil à l'horizontal.
26 24 au vertical $3^{\circ}. 12'$ haut. fil horizontal.
28 3 Vénus au vertical.
29 5 à l'horizontal.
29 10 l'autre bord du ſoleil à l'horizontal.
29 28 au vertical.

Je deſcendis enſuite dans le cabinet d'obſervation, parce que le ſoleil ceſſa de paroître. Il reparut à $4^{h}. 33'$: je déterminai avec une lunette de 8 pieds la diſtance de Vénus au bord du ſoleil de 381 p. de mon micromètre. Le ſoleil ſe couvrit & ne parut plus qu'à $5^{h}. 22'$, que je déterminai la diſtance du centre de Vénus au bord du ſoleil de 533 parties. Je meſurai le diamètre de Vénus, que je trouvai de 100 parties ou de $57''$. Le ciel ſe couvrit de nouveau juſqu'à 6^{h} Tandis que j'attendois avec impatience le retour du ſoleil, je fus honoré de la préſence du Séréniſſime Archiduc Joſeph, qui étoit parti de Laxembourg à 4^{h} du matin pour être témoin de mes obſervations. Heureuſement

le ſoleil ſe découvrit. Ce Prince regarda plusieurs fois Vénus, & me fit plusieurs queſtions qui prouvoient l'étendue de ſes connoiſſances.

Le ſoleil paroiſſoit de temps en temps au travers des nuages, ſouvent aſſez diſtinctement ; nous profitâmes des petits intervalles pour faire les obſervations ſuivantes.

A 7^{h}. 29′ la différence d'aſcenſion droite entre le centre de Vénus & le bord occidental du ſoleil étoit de 1′ 3″, & la diſtance du bord auſtral de Vénus au même bord du ſoleil étoit de 5′ 14″.

A 7^{h} 55′ la différence d'aſcenſion droite étoit de 55″ & la différence de déclinaiſon du bord boréal de 4′ 54″. A 8^{h}. 45′, la différence d'aſcenſion droite étoit de 41″, & la différence de déclinaiſon du bord boréal de Vénus de 4′ 30″.

A 9^{h}. 5′ la différence d'aſcenſion droite étoit de 35″, & la différence de déclinaiſon du bord auſtral de Vénus de 3′ 5″.

J'ai fait un plus grand nombre d'obſervations pendant le temps que le ſoleil a paru ; mais la plupart étoient imparfaites, à cauſe de l'inconſtance du temps qui déroboit le ſoleil au moment de l'obſervation néceſſaire pour les rendre complètes.

A 9^{h}. 9′ le ſoleil ſe couvrit entièrement, il n'y avoit guère d'apparence qu'il reparût davantage : cependant à 9^{h}. $\frac{1}{2}$ les nuages ſe ſéparèrent, & l'on apperçut à 9^{h}. 33″ Vénus, dont la moitié du diſque

étoit déja forti du foleil, & nous déterminâmes avec une lunette de 18 pieds le contact extérieur de Vénus à 9h. 42′ 49″.

Pour déterminer par nos obfervations tous les élémens de la théorie de cette planette, j'ai employé la première obfervation faite à 4h 25′ 50″, & celle qui avoit été faite à 8h 45′, où la différence d'afcenfion droite entre le bord du foleil & Vénus, étoit de 41″, & la différence de déclinaifon du bord du foleil & de Vénus de 4′ 30″.

De ces deux obfervations, j'ai déduit la plus petite diftance de Vénus au centre du foleil de 9′ 30″; l'heure à laquelle elle eft arrivée à 6h 25′ 15″; la durée du paffage de 6h 24′; le mouvement horaire de cette planette réduit à l'écliptique de 3′ 59″; la longitude du nœud afcendant de 14° 33′ 0″; la longitude du foleil au moment de fon oppofition, 6h 47′ 0 de 15° 36′ 15″.

Nous cherchâmes pendant toute la journée le fatellite que l'on avoit annoncé devoir paroître fur le foleil; mais malgré la plus grande attention, nous ne pûmes rien appercevoir dans le foleil, qui parut très-diftinctement le refte de la journée.

L'Empereur & l'Impératrice s'étoient amufés à faire l'obfervation à Laxembourg, où l'abbé Marcy, grand phyficien & géomètre, chargé d'inftruire les Archiducs dans toutes les parties

des Sciences, avoit préparé tout ce qui étoit néceſſaire pour l'obſervation.

Ce phénomène a été très-célébré à Vienne (*a*); mais il n'y avoit point autant de lunettes qu'il ſe préſentoit d'obſervateurs. Je découvrois de toute part, juſques ſur les toits des maiſons, des curieux qui cherchoient le ſoleil, & qui l'attendoient avec impatience; & dès qu'il paroiſſoit, on entendoit une eſpèce de clameur qui annonçoit la ſatisfaction des ſpectateurs.

Après l'obſervation de Vénus, je retournai avec le pere Lieſganigg reprendre la ſuite de nos triangles, pour les prolonger du côté de l'occident. Nous allâmes juſqu'à Tull : à chaque pas que nous faiſions, nous remarquions les fautes les plus groſſières dans le cours du Danube, tel que le donnent les cartes. Celle qui nous frappoit davantage, étoit celle que l'on remarquoit

(*a*) Les obſervations du pere Hell s'accordent aſſez avec les nôtres; & les réſultats ſeroient plus conformes, ſi cet Aſtronome n'avoit ſuppoſé l'aſcenſion droite du ſoleil à l'heure de la première obſervation de 74° 23′ 39″ plus petite de 9″ que celle que j'ai trouvée, ſelon les mêmes tables de 74° 23′ 48″; laquelle convient mieux avec celle de 74° 26′ 21″, que le pere Hell a calculée pour 8h 26′ telle que je l'ai trouvée : or, dans un intervalle de 59′ de temps, la différence d'aſcenſion droite ſeroit, ſelon le pere Hell, de 2′ 43″, tandis que le mouvement horaire du ſoleil en aſcenſion droite, n'étoit alors que de 2′ 33″. On remarque auſſi des différences dans le mouvement de Vénus en latitude, en comparant la première & la dernière obſervation, parce qu'il étoit difficile de rien conclure d'exact d'obſervations ſi peu éloignées.

à l'entrée de Vienne ſur la largeur du Danube, ſur l'étendue de la ville & de ſes fauxbourgs, erreur qui alloit à plus de 1500 toiſes. Nous deſcendîmes enſuite vers la partie méridionale de Vienne, du côté de Neuſtatt; notre logement étoit au château d'Ebergaſſing, où le prince de Lichtenſtein nous avoit procuré, avec la plus grande magnificence, tous les ſecours dont nous pouvions avoir beſoin. Nous étions trop éloignés de Vienne pour y retourner tous les ſoirs. Nous avions pour retraite un lieu très-agréable, où notre curioſité étoit intéreſſée par les épreuves que l'on faiſoit tous les jours pour perfectionner le jet des bombes, & par les machines que l'on exécutoit pour tout ce qui avoit rapport à l'artillerie dont ce prince étoit le grand-maître.

Avec toutes ces facilités, nous avions fait dans l'eſpace d'un mois la deſcription de Vienne à dix lieues à la ronde, & j'eus l'honneur de préſenter à l'Empereur une carte détaillée de mes opérations.

Il me reſtoit encore à voir les deux plus grandes curioſités de Vienne, la bibliothèque & le cabinet d'hiſtoire naturelle de l'Empereur. Je connoiſſois beaucoup le bibliothécaire, Mr. le Baron de Van Swieten, aſſocié à notre Académie, le plus grand médecin de l'Allemagne. Il n'eſt guère acceſſible

acceſſible que pour les malades; & lorſqu'il les quitte, il travaille dans ſon cabinet pour les perſonnes en ſanté. Il étoit alors ſur le point de faire paroître un nouveau volume, la ſuite de ſon grand ouvrage : malgré ſes grandes occupations, il a bien voulu me ſacrifier pluſieurs de ſes précieux momens.

M. Baillon, ſi connu par ſes connoiſſances dans l'hiſtoire naturelle, n'exiſtoit plus; il étoit remplacé par M. ſon fils, qui eut la complaiſance de me montrer ce qu'il y avoit de plus rare dans le cabinet; mais je n'avois pas aſſez de connoiſſance pour pouvoir bien juger de la beauté & de la rareté de tout ce qui compoſe la collection de ce cabinet, le plus riche qu'il y ait en Allemagne, & peut-être au monde.

Je partis enfin de Vienne, comblé des bontés de Leurs Majeſtés Impériales, & des agrémens d'une Cour où le goût des Sciences n'eſt pas étranger, même au beau ſexe.

Je pris la route de Ratiſbonne, pour me rendre à Bareith. Cette ville étoit peu éloignée d'une montagne fameuſe, où eſt la ſource de quatre grandes rivières, le Meyn, la Saal, Legra, la Nab. Comme je me propoſois de faire la deſcription du cours du Meyn, pour avoir la poſition de Bamberg, Viſburg & Francfort, je voulois prendre d'avance une connoiſſance de ce

pays. Je trouvai dans S. A. Mgr. le Margrave de Bareith, ce goût pour les Sciences, naturel au ſang Pruſſien. La première Margrave de Bareith, ſœur de S. M. Prnſſienne n'exiſtoit plus; mais elle étoit remplacée par une Princeſſe de Brunſwick, dont l'eſprit, les graces ſurpaſſent encore ce que l'on peut attendre d'une auſſi jeune Princeſſe. Je profitai de l'heureuſe diſpoſition où je trouvai le Prince, pour prendre une connoiſſance de ſon pays. Je parcourus tous les environs de Bareith, avec les équipages de S. A. S., qui me fit l'honneur de m'accompagner ſur la montagne *d'Ochſenkoſen*, & de me conduire dans les différens lieux où les rivières prennent leurs ſources. Je ne reſtai à Bareith qu'une quinzaine de jours, après quoi je pris la route de Munich.

M. le Duc de Choiſeul, qui réuniſſoit alors le miniſtère de la guerre & celui des affaires étrangères, m'avoit donné des lettres pour tous nos miniſtres réſidens dans les Cours d'Allemagne. M. le Comte de Choiſeul, aujourd'hui Duc de Praſlin, Ambaſſadeur à Vienne, en partoit le jour même que j'y arrivai; mais je trouvai à Munich M. le chevalier Folard, nom ſi connu parmi tous les guerriers, & préſentement en Allemagne, où ce miniſtre eſt regardé comme le plus inſtruit des intérêts du Corps Germanique. M. le chevalier Folard avoit déjà prévenu l'Electeur, &

il me présenta le même jour que j'arrivai.

Ce Prince me reçut avec bonté. Il me parla des voyages que l'Académie avoit entrepris pour la figure de la terre, qui lui étoient si présens qu'il me cita plusieurs remarques qu'il avoit faites sur leurs différens résultats. La principale étoit, qu'il auroit fallu mesurer encore une plus grande étendue de terrein, pour reconnoître si la figure de la terre étoit d'une courbure uniforme dans toutes ses parties.

Ce grand Prince voulant perpétuer & communiquer à tous ses sujets le goût qu'il a pour les Sciences, venoit de fonder une Académie, dont on avoit déja retiré les premiers fruits par la découverte d'une erreur très-considérable dans la latitude de Munich, que l'on trouvoit plus grande de huit minutes qu'elle n'est supposée dans toutes les cartes.

La partie de l'histoire avoit fait de grands progrès par les travaux de M. le Chevalier de Buat. Ce jeune sçavant si connu dans toute l'Allemagne, où il a été chargé par le ministère des négociations les plus importantes, & où il reste encore, parce qu'on le destine à de plus grandes choses, persuadé que la connoissance de l'histoire est la base de la politique, puisque c'est le seul moyen de bien connoître les mœurs & le génie de toutes les nations, & que l'on est en état d'embrasser un

grand nombre de connoiſſances, lorſque l'on ſçait bien employer ſon temps, s'eſt livré avec ardeur à l'étude, au point que ſa ſanté en a été conſidérablement altérée. Il paroîtra bientôt de lui une hiſtoire de la Maiſon de Baviere, une des plus grandes & des plus anciennes de l'Allemagne, auſſi peu connue que la latitude de Munich, capitale de la Baviere, la réſidence d'un Electeur, & précédemment d'un Empereur.

M. le Chevalier de Buat voulut bien ſe charger de me faire faire connoiſſance avec tous les Académiciens; il me conduiſit d'abord à l'Obſervatoire, ou plutôt à la maiſon de M. Limbron, où cet Aſtronome fait ſes obſervations, en attendant que l'Obſervatoire ſoit achevé. J'examinai avec grand ſoin l'inſtrument qui avoit ſervi à déterminer la latitude du pole de Munich, travaillé par M. Brandner d'Auſbourg, le plus habile ouvrier de l'Allemagne. C'eſt un ouvrage achevé, où je n'ai trouvé d'autre défaut que celui d'être trop compoſé : je n'en donne pas ici la deſcription, parce que M. Limbron ſe propoſe de la publier dans le premier volume des Mémoires de cette nouvelle Académie, qui eſt actuellement ſous preſſe. Je trouvai l'Obſervatoire muni d'un grand nombre d'inſtrumens, d'une excellente pendule, d'un téleſcope, &c.

Le même jour j'eus l'honneur d'aſſiſter à une des

féances de l'Académie, qui se tient le jeudi de chaque femaine. Le lieu où se tiennent les assemblées est précédé de plusieurs pièces : dans l'une je remarquai une grande collection de livres ; dans l'autre les curiosités de l'histoire naturelle que l'on a ramassées dans le pays, & dont la plus grande partie ne paroissoit pas, mais se faisoit connoître par la quantité de tiroirs qui les contenoit : en un mot, il a fallu toute la protection d'un grand Prince éclairé, toute l'ardeur & le zèle des Académiciens, pour avoir dans l'espace d'une année jetté les fondemens d'une Académie, & lui avoir déjà donné la première lueur de cette splendeur qu'elle aura dans la suite. Personne ne s'y intéresse plus que moi, & ne desire plus de pouvoir y contribuer, pour répondre à l'honneur qu'elle ma faite de m'admettre au nombre de ses Membres.

L'erreur que l'on avoit reconnue dans la latitude de Munich, que l'on avoit supposée de 48°. 2' au lieu de 48°. 10' qu'elle a été trouvée par les nouvelles observations, approchoit beaucoup cette ville de la directionde la perpendiculaire. Pour mieux connoître les environs de Munich, j'essayai de faire les mêmes opérations que j'avois faites à Vienne. M. Lorry, un des Académiciens, voulut bien m'accompagner, & prendre part à mon travail : il possédoit parfaitement les deux langues, la sienne, & la Françoise ; & quoique la partie de

ſes études fût l'hiſtoire, il avoit auſſi une teinture de la géométrie.

Nous tournâmes nos premiers pas vers l'abbaye de Polling. Il y avoit déjà longtemps que j'étois en commerce de lettres avec l'abbé. Ce prélat, dont le goût, que l'on peut appeller paſſion, pour l'Aſtronomie, ne lui laiſſe échapper aucune occaſion de pouvoir contribuer au progrès de cette ſcience, a fait venir de Paris tous les inſtrumens néceſſaires pour les obſervations aſtronomiques. Il a été aſſez heureux pour trouver dans ſon couvent un religieux capable de le ſeconder. Je lui avois envoyé un quart de cercle de deux pieds de rayon; feu M. de la Caille, un ſecteur de ſix pieds; en un mot, ſon Obſervatoire eſt pourvu des mêmes inſtrumens que celui de Paris. Mon empreſſement de connoître plus particulièrement un prélat à qui l'Aſtronomie auroit de ſi grandes obligations, étoit bien légitime; & j'eus une double ſatisfaction, lorſque je reconnus que le prélat avoit en effet cultivé la ſcience qu'il aimoit.

Polling eſt ſituée à l'extrêmité d'une grande vallée; au nord eſt une montagne très-élevée, où domine le clocher de Peſſemberg. Nous allâmes reconnoître cette poſition avec l'Aſtronome de Polling. Elle nous parut une des plus belles vues que l'on pouvoit trouver dans cette partie de la haute Baviere, preſque toute couverte de bois.

On découvroit de ce point les deux villes d'Aufbourg & de Munich, quoique éloignées de plus de 15 lieues de France, un grand nombre d'objets situés sur les bords des deux lacs *Amperſée*, & de *Wurmſée ;* toute la partie du nord étoit bornée par les montagnes du Tirol.

De Polling, nous suivîmes les bords du *Lycus* jusqu'à Ausbourg ; cette ville fut visitée en 1569 par Tycho-Brahé, qui eut la curiosité de connoître le Sénateur Hainzel, celui qui avoit fait construire un quart de cercle de 14 coudées de rayon : les ouvriers d'Ausbourg étoient regardés alors, comme ceux qui avoient le plus d'intelligence & d'adresse pour les instrumens de mathématique.

Mon dessein étoit de joindre par une suite de triangles la ville d'Ausbourg à Munich, & je l'exécutai, de sorte qu'en très-peu de temps, nous étions en état de dresser une carte des environs de Munich. Mais l'échelle nous manquoit, je n'avois point porté avec moi de toises de Paris. Je ne me proposois la première année, que de prendre une connoissance du pays. On ne trouvoit dans la ville de Munich, qu'un seul pied de roi, exécuté avec plus de soin que les autres ; nous essayâmes de nous en servir pour fixer la longueur d'une chaîne de cinq toises, avec laquelle nous avons mesuré une base de 2000 toises le long du canal de Nimphinburg.

Cette mesure a été faite avec tout le soin possible, & avec plus de précision que les arpenteurs n'en apportent ordinairement dans les mesures. On verra cependant dans la suite de cet ouvrage, lorsque nous parlerons de la base de Munich, combien l'on doit peu compter sur ces sortes de mesures.

En sortant de la Baviere, je suis entré dans le duché de Wirtemberg; je me rendis à Luisburg, où le Duc fait sa résidence en été. Je remis à M. le Marquis de Monciel, Ministre plénipotentiaire du Roi à cette cour, la lettre de M. le duc de Choiseul. Le prince qui n'étoit point alors Luisburg, mais dans un de ses châteaux appellé Graveneeck, étoit déja prévenu par M. de Monciel : en l'attendant, je reçus de tous les seigneurs & dames de sa cour, les marques d'attention les plus flatteuses. Je profitai des beaux jours qu'il faisoit alors pour commencer mes opérations. M. le marquis de Monciel, qui, m'avoit déjà donné des preuves de son goût pour les sciences, & particulièrement pour la géographie, dont un aussi bon militaire que lui connoissoit les avantages, m'accompagna sur la tour de l'église de Luisburg; il me mena ensuite au château de la Favorite, d'où nous découvrîmes les mêmes objets.

Enfin le Duc arriva, & j'eus l'honneur de lui être présenté par M. le marquis de Monciel. Ce

prince

prince me reçut avec cet accueil gracieux, qui frappe & enchante tous les étrangers. Il me fit l'honneur de me dire qu'il avoit choisi M. de Nicolay, un de ses aydes de camp, pour m'accompagner, parce qu'il avoit reconnu en lui beaucoup de goût & de disposition pour les mathématiques; & que je trouverois dans ses états tous les secours dont je pourrois desirer, pour un ouvrage dont il sentoit tous les avantages.

Toute l'Allemagne retentit de la magnificence de ce prince. Je l'éprouvai dans tout ce qui avoit rapport à mon voyage, & aux agrémens de la vie; & malgré le travail considérable, les courses presque continuelles que je faisois chaque jour pendant le séjour d'un mois, je ne me suis jamais ressenti de la fatigue de la journée, qui étoit toujours réparée par les plaisirs du soir, dans une cour brillante & agréable par la variété des spectacles.

Je sçavois que je ne trouverois ni à Luisburg, ni à Stutgard, aucune détermination de la latitude de ces deux villes. Quoique le duché de Wirtemberg puisse se glorifier d'avoir donné naissance au plus grand Astronome, le restaurateur & le fondateur de la vraie astronomie, le fameux Kepler, c'est cependant le lieu où l'astronomie a été le moins cultivée.

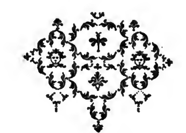
J'ai donc été obligé de chercher ailleurs quel-

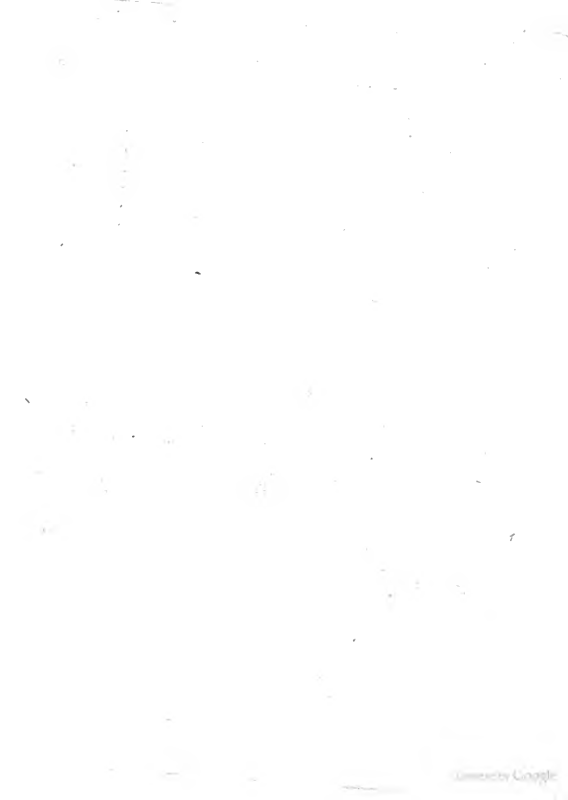
que détermination aſtronomique : la plus proche étoit à Tubingen, où réſide une Univerſité fameuſe, celle où Kepler fit ſes études, où M. Kies, Aſtronome ſi connu par ſes ouvrages, fait actuellement ſa réſidence.

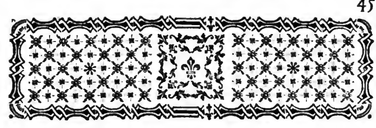
J'allai donc à Tubingen demander à M. Kies la communication de ſes obſervations. L'Obſervatoire de Tubingen eſt ſitué au midi de la ville, & eſt aſſez riche en inſtrumens. Il y avoit déja quelques années que j'avois envoyé un quart de cercle de deux pieds de rayon, conſtruit par le ſieur Langlois, avec lequel M. Kies a reconnu qu'il falloit diminuer de ſix minutes la latitude de Tubingen, qu'Apian avoit ſuppoſée de 48°. 34.

La jonction de Tubingen à Stutgard fut fort difficile à faire. La ville de Stutgard eſt ſituée entre deux collines, & bornée par la montagne de Degerloo, par laquelle il faut paſſer pour aller à Tubingen : comme il n'y avoit pas d'eſpérance de faire la jonction par ce côté, nous nous écartâmes vers l'orient, juſqu'au château de Hohenneiffen, d'où l'on voyoit d'un côté Tubingen, & de l'autre Michelberg, d'où nous avions découvert Luiſburg & les environs de Stutgard. Ce nouveau point établiſſoit d'abord la liaiſon que nous cherchions; & pour connoître le côté du premier triangle qui formoit la ſuite des autres, nous meſurâmes aux environs de Luiſburg, avec la même

chaîne que j'avois apportée de Munich, une baſe de 1000 toiſes; elle fut le terme de nos opérations. La ſaiſon étoit déjà avancée, les pluies continuelles ne permettoient plus de faire aucune obſervation : je retournai à Paris, avec les aſſurances d'un ſuccès preſque certain pour l'opération de l'année ſuivante, & ſans avoir éprouvé aucune difficulté dans le cours d'un ſi long voyage. Il ne me reſtoit que celle de pouvoir exprimer ma reconnoiſſance, de tous les ſecours, je pourrois même dire de tous les agrémens que les princes de l'Empire m'ont procuré.







RELATION
DE DEUX
VOYAGES
FAITS EN ALLEMAGNE

PAR ORDRE DU ROI,

PAR RAPPORT A LA GÉOGRAPHIE, A L'ASTRONOMIE, ET A LA FIGURE DE LA TERRE.

SECONDE PARTIE.

VOYAGE EN 1762.

J'EUS l'honneur, à mon retour à Paris, de rendre compte à M. le duc de Choiſeul, de mon voyage, & de lui préſenter les cartes de tous les lieux par où j'avois paſſé. Ce miniſtre regarda avec plus d'attention celle de Vienne. Il con-

noiſſoit les environs de cette ville, où il avoit reſté long-temps en qualité d'ambaſſadeur; il reconnut tous les lieux qu'il avoit le plus fréquentés. La carte étoit conſtruite ſur la même échelle que celle que l'on m'avoit donnée à Vienne, comme la meilleure & la plus eſtimée: en comparant les deux cartes placées l'une à côté de l'autre, il étoit aiſé d'un coup d'œil d'en remarquer la différence, ſoit dans la poſition & la diſtance de tous les lieux, ſoit dans la grandeur de la ville de Vienne, que l'ancienne carte faiſoit plus grande du double qu'elle n'étoit réellement. Ce miniſtre me parut fort content de mon premier travail, & m'ordonna de tout préparer pour le continuer l'année ſuivante.

Dans le premier voyage, où il n'étoit queſtion que d'opérations préliminaires, je n'avois porté avec moi qu'un quart de cercle d'un pied de rayon, en attendant que la conſtruction d'un inſtrument beaucoup plus grand, que je deſtinois pour les opérations de l'année ſuivante, fût achevée. Mais ayant reconnu que la conſtruction des clochers en Allemagne, ne permettroit pas d'y placer de grands inſtrumens, & qu'il falloit renoncer à l'obſervation des trois angles de tous les triangles, ſi j'employois un quart de cercle plus grand que celui dont je m'étois ſervi l'année précédente, j'ai été obligé de m'en tenir au premier.

J'avois trouvé ſouvent des clochers qui n'étoient percés que de deux ou trois côtés, où il falloit néceſſairement s'échaffauder en dehors, pour pouvoir découvrir l'étendue de l'horizon; quelquefois des galeries, mais dont l'ouverture avoit un pied & demi de diamètre, & où à peine l'inſtrument pouvoit paſſer; ordinairement les clochers d'Allemagne ſont remplis de charpente juſqu'aux fenêtres, pour porter les cloches qui ſont en grand nombre, & dont l'on fait grand uſage en tout temps, principalement en été, lorſque le ciel ſe couvre, & que l'on craint l'orage.

Ce n'eſt qu'au pied des ſignaux ſitués ſur les hautes montagnes, que l'on peut placer facilement les grands inſtrumens; mais je m'étois fait une loi de n'employer que très-rarement des objets auſſi peu permanens, & de faire uſage, autant que je le pourrois, des clochers, des tours, des chapelles, pour laiſſer des monumens durables de mes opérations.

Il falloit ſeulement redoubler d'attention & de ſoins pour regagner l'exactitude que je perdois par la petiteſſe de mon inſtrument, dont les diviſions n'étoient pas aſſez ſenſibles, pour que l'on pût bien en eſtimer les parties. Je dois cependant faire remarquer que ce petit inſtrument avoit l'avantage d'un micromètre adapté à la lunette fixe : cette addition que l'on a faite aux quarts de

cercle, rend égaux, pour ainsi dire, tous les instrumens; car il ne s'agit plus, de la part de l'ouvrier, que de placer exactement les points de division correspondans à chaque degré : quant aux parties du degré & des minutes, elles se mesurent par les tours de vis du micromètre. Je ne crains point d'avancer qu'un quart de cercle d'un pied de rayon avec un micromètre, est préférable à un autre de deux pieds de rayon sans micromètre : les soudivisions des degrés par des lignes transversales exigent beaucoup d'attention de la part de l'ouvrier; & l'estime de ces parties de division, beaucoup de difficulté de la part de l'observateur.

L'avantage que j'avois de connoître le pays, les remarques que j'avois faites sur la disposition du terrein, me firent sentir la nécessité de former toujours deux suites de triangles fort peu éloignées l'une de l'autre, qui pussent se rejoindre de temps en temps, & auxquelles j'aurois recours au cas que l'une des deux me manquât. J'avois déja prévu beaucoup de difficulté à suivre la route la plus droite de Strasbourg à Stutgard, à cause du passage de Pforsheim, où je n'avois découvert aucun objet dans une étendue de plus de huit lieues.

Le sieur Beauchamp avoit formé une suite de triangles le long du Rhin, depuis Strasbourg

jusqu'à

jusqu'à Spire. Je pouvois choisir, parmi ces triangles, les bases les plus propres pour commencer la suite des triangles qui devoit me conduire jusqu'à Vienne. J'étois curieux de connoître la position des principales villes du Palatinat, particulièrement de Manheim, la résidence d'un grand Prince si connu par son sçavoir, un de ceux qui a le plus contribué au succès de mon entreprise.

Toutes ces considérations me déterminèrent à prendre la route de Manheim. Je partis de Paris le 2 mars de l'année 1762. Je passai par Châlons, par Metz, Salbrich, les Deux-Ponts, & j'arrivai à Manheim après huit jours de marche. Je trouvai de la neige sur la route de Verdun à Metz, toujours de plus en plus épaisse, à mesure que j'approchois des montagnes du Rhin. Le chemin depuis Metz jusqu'à Manheim par les Deux-Ponts, qui n'est bon en aucun temps, étoit presqu'impratiquable lorsque j'y ai passé.

Je ne trouvai point à Manheim le ministre de France : mais comme j'avois déjà eu l'honneur de connoître l'Electeur Palatin à Munich, où S. A. S. étoit venue dans le temps que j'y étois l'année précédente, je me présentai à ce Prince, qui me marqua beaucoup de bonté & de satisfaction de l'ouvrage que je projettois de faire dans ses états.

J'avois fait connoissance à Munich avec M. de Stegen, son conseiller intime, associé à l'Acadé-

mie de Munich, l'homme du monde qui a le plus de goût pour toutes les parties des Sciences. J'étois sûr de trouver en lui un médiateur auprès du Prince, pour tous les secours que je pourrois desirer.

Le pere Mayer, astronome du Prince, étoit alors à Heidelberg. Je l'avois déja connu lorsqu'il étoit venu à Paris par ordre de l'Electeur, pour visiter les Observatoires de cette ville, faire choix des instrumens qui lui paroîtroient les plus propres pour son Observatoire, & pour ordonner leurs constructions; mais j'avois encore beaucoup d'empressement de le revoir pour concerter avec lui les opérations que je me proposois de faire dans le Palatinat, & particulièrement pour l'engager à mesurer une base aux environs de Manheim; car celle que nous avions mesurée à Strasbourg en 1734, étoit trop petite pour servir de vérification à celle de Paris. Ce pere arriva à Manheim, comme je partois pour l'aller chercher à Heidelberg, & me fit connoître à cette première entrevue tout son zèle pour me seconder dans mon entreprise. Nous montâmes ensemble sur la tour de l'église des Jésuites, la plus élevée de la ville; mais le temps étoit peu favorable; à peine l'on découvroit l'horizon tout couvert de brouillard. Je jugeai devoir attendre un temps plus favorable. Le pere Mayer retourna à Heidelberg, & je pris

la route de Dourlac, pour reconnoître tous les points qui entroient dans la ſuite des triangles du ſieur Beauchamp.

Avant d'entrer dans les états du Margrave de Dourlac, je me rendis à Carlſrouh, pour demander à ce Prince la permiſſion de parcourir ſon pays & remplir l'objet que je m'étois propoſé. S. A. étoit trop inſtruite & trop amateur des Sciences, pour ne pas ſaiſir au premier moment l'objet de mes opérations, & ſentir l'avantage qui en devoit réſulter pour la géographie. Il me reçut avec bonté & une diſtinction qui prouvoit qu'il avoit de moi une idée bien ſupérieure à celle que je méritois. Il avoit voyagé en France, en Italie, en Angleterre, & avoit puiſé dans ces différens pays les connoiſſances qu'il continue de cultiver, & qui ſont ſon amuſement. Il me fit l'honneur de me conduire dans ſa bibliothèque pour me faire voir les nouvelles cartes de la France, dont il a déjà la collection : il n'eſt point de livres rares & eſtimés qui manquent à cette bibliothèque, dans laquelle il paſſe ſes momens de loiſir. J'eus enſuite l'honneur d'être préſenté à Madame la Margrave de Dourlac, Princeſſe digne de ſon mari par le rapport de ſes talens & de ſes connoiſſances. Il me ſeroit difficile de rendre avec les mêmes graces tout ce qu'elle me fit l'honneur de me dire d'obligeant & de gracieux, en m'aſſurant de ſa protec-

tion. J'en éprouvai d'abord les effets; car au moment que j'arrivai, tout fut ordonné & préparé pour mes obſervations.

Je reſtai à Carlſrouh l'eſpace de quinze jours. J'allois tous les jours avec les équipages du Prince, & un de ſes officiers qui m'accompagnoit, reconnoître le pays, chercher, ſoit ſur les montagnes, ſoit ſur les clochers; des points de vue dans la direction de la nouvelle route que je devois ſuivre. Je retournois le ſoir à la cour rendre compte au Prince & à la Princeſſe de ce que j'avois fait dans la journée. Malgré la rigueur de la ſaiſon, la Princeſſe prit la peine de monter avec moi dans une des tours de ſon palais, pour examiner mon inſtrument, & la manière dont j'en faiſois uſage. Ce n'étoit pas une curioſité ſtérile; elle voulut être inſtruite de l'uſage de mes obſervations; & dans l'eſpace de quinze jours, elle fut en état de calculer & de conſtruire la carte: on peut juger de la ſatisfaction que j'avois de voir une Princeſſe s'amuſer de ce qui a allarmé tous les ignorans que j'ai rencontrés dans la ſuite.

Après avoir terminé mes opérations à Dourlac, je retournai à Manheim. L'Electeur Palatin me fit l'honneur de me dire qu'il avoit nommé le pere Mayer, & le ſieur Denis ingénieur, pour m'accompagner dans ſes états; que tout étoit diſpoſé pour mon voyage; qu'il avoit donné ordre que

l'on fit venir une toise de Paris, étalonnée sur celle de l'Académie, pour remplir l'objet que je m'étois proposé de mesurer une base aux environs de Manheim. Je fus agréablement surpris d'apprendre, de la bouche de l'Electeur, toutes les dispositions qu'il avoit faites en ma faveur; mais je devois tout attendre d'un Prince aussi éclairé.

Je partis le même jour pour Heidelberg. Le pere Mayer m'avoit procuré un logement dans la maison des Jésuites; grace que j'avois déja éprouvée à Vienne, & qui m'a toujours été accordée dans toutes les maisons de cette société.

Je ne restai pas long-temps à Heidelberg; le temps étoit devenu très-beau, il falloit en profiter. Nous tournâmes nos pas vers le Palatinat supérieur, dont nous visitâmes toutes les principales villes. Nous poussâmes nos opérations jusqu'à Mayence & Francfort: toutes ces villes étoient liées par une suite de triangles, dont la distance de Spire à Candel étoit le premier côté. Nous reconnûmes bientôt que la latitude de Mayence & Francfort étoient mal marquées dans le livre de l'*Etat du Ciel*, où on suppose celle de Francfort de 49° 55', tandis que nous l'avons trouvée de 50° 6' 0; erreur exorbitante, qui devoit influer sur tous les autres points. Nous redescendîmes ensuite vers la partie occidentale du Rhin, par Worms, Lambsheim, Edicouen, Lan-

dau, jusqu'au Fort-Louis. Ce voyage nous donnoit la description de plus de quarante lieues de pays, & d'une partie du cours du Rhin. Le temps fut si favorable pendant toute notre tournée, les objets en si grand nombre, & situés si avantageusement, que nous n'éprouvâmes aucunes difficultés. Il ne s'agissoit que de faire le chemin.

De retour à Heidelberg, nous commençâmes à dresser la carte de nos opérations ; & tandis que M^rs. Denis & Saint-Michel travailloient à dessiner, à dresser les cartes des pays que nous avions parcourus, j'entrepris avec le pere Mayer une autre tournée : cet Astronome étoit si plein de zèle, d'application & de prévenance, que j'aurois voulu ne m'en point séparer.

Nous prîmes la route de la Franconie, celle de Wurtzburg ; nous suivîmes les bors du Nekre en sortant d'Heidelberg, & nous traversâmes près de trente lieues de pays, sans trouver aucun objet remarquable situé avantageusement. Nous suivîmes la route de la poste en passant par Nekerels, Adesheim, Margentheim, Buttern, & nous ne découvrîmes Wurtzburg qu'à la distance d'une lieue de la ville.

Wurtzburg est situé dans un fond entouré de montagnes de trois côtés ; le château est placé sur un terrein plus élevé au sud-ouest de la ville. L'évêque étoit alors à Bamberg ; mais le pere

Huberty, ſon aſtronome, avoit déja prévenu ce Prince de mon arrivée, & avoit été chargé de ſa part de m'accompagner dans tous les lieux que je jugerois propres pour mes opérations.

Le château fut celui dont la découverte paroiſſoit promettre davantage. Le gouverneur me permit de monter ſur la tour la plus élevée, d'où je découvris pluſieurs objets à l'orient, entr'autres le château de Zapolſteing, à la diſtance de près de dix lieues. Je viſitai l'Obſervatoire du pere Huberty, à la conſtruction duquel on travailloit encore. J'examinai les inſtrumens, mais je n'en fus pas plus ſatisfait que le pere Huberty lui-même. Je ne reſtai à Wurtzburg que trois jours, parce que je ne voulois plus rien faire dans le pays, ſans avoir eu l'honneur de faire ma cour au Prince.

Je pris la route de Bamberg. Je m'arrêtai à l'abbaye de Schûarzach, ſituée dans un fort beau pays; le prélat me reçut très-gracieuſement. J'allai viſiter le clocher, & je fus fort ſatisfait de l'étendue de la vue, & de la quantité d'objets que l'on découvroit de toutes parts. A deux lieues de cette abbaye, nous en trouvâmes une autre bien plus conſidérable, celle d'Ebérach. Sa ſituation dans un fond, au milieu des bois, ne répondoit pas à la magnificence de l'édifice, tant dans les bâtimens & décorations intérieures, que par tous les embelliſſemens des jardins; on ne voyoit rien au-

delà de l'enceinte des bâtimens. Il n'y avoit aucune obſervation à faire ; mais les inſtances du prélat nous déterminèrent à y paſſer la nuit, & même à y ſéjourner le lendemain.

Depuis cette abbaye juſqu'à Bamberg, nous ſuivîmes la grande route, toujours au travers des bois : ce ne fut qu'à une demie lieue de diſtance de cette ville, que nous commençâmes à en appercevoir les clochers ; alors le pays ſe découvrit de toutes parts. Les environs de Bamberg, à l'orient, au midi, & au nord, ſont aſſez remplis d'objets. On remarquoit à l'occident de la ville la tour d'un ancien château, que nous découvrîmes enſuite de très-loin.

L'évêque, dont la réſidence eſt à Bamberg, étoit alors à ſon château de Seehof, à une lieue environ de la ville à l'orient : il étoit trop tard pour y pouvoir aller le même jour, nous paſsâmes la nuit dans cette ville. Le lendemain matin, le Prince, prévenu de mon arrivé, envoya un de ſes cavaliers, le fils du grand maréchal, pour me conduire dans ſes équipages à ſon château, M. le baron de Seking ſe joignit à lui. Nous allâmes tous quatre à Seehof. Le Prince me reçut très-gracieuſement. Il me fit l'honneur de me dire qu'il avoit appris, l'année dernière, que j'étois aux environs de ſes états, & qu'il auroit deſiré que j'y fûs entré ; qu'il avoit grande envie que l'on cultivât

cultivât chez lui l'Aſtronomie ; qu'il faiſoit travailler à l'Obſervatoire qu'il deſtinoit au pere Huberty ; qu'il avoit profité des talens de l'ouvrier de Vurtzburg, qui avoit conſtruit le globe planétaire que l'on admire dans le ſallon de ſa réſidence, pour faire conſtruire un grand quart de cercle de 4 pieds de rayon. Il me demanda ſi je l'avois vu, & ce que j'en penſois.

Le pere Huberty m'avoit déjà prévenu des repréſentations qu'il avoit faites au Prince ſur l'imperfection des diviſions de l'inſtrument, ainſi que de l'idée avantageuſe que ce Prince avoit de cet ouvrier : mais comme le Prince me faiſoit l'honneur de me demander mon avis, je crus devoir lui dire la vérité ; & il l'entendit avec plaiſir. L'ouvrier a de grands talens, un génie ſingulier pour les machines ; mais ſon âge trop avancé, & ſa main trop chancelante, ne lui permettoient pas de faire des diviſions exactes ; & le Prince en convint.

Nous montâmes le même jour dans une des tourelles du château de Seehof, & le ſoir nous retournâmes à Bamberg. Le Prince avoit donné ſes ordres pour que l'on nous procurât les équipages dont nous pouvions avoir beſoin pour parcourir ſes états. J'allai le lendemain au château d'Altemburg. M. le baron de Seking nous y accompagna. De-là nous allâmes au château de Gip ; &, après avoir reconnu tous les points des environs

de Bamberg, nous essayâmes de former deux suites de triangles, l'une pour joindre Bamberg à Wurtzburg, en suivant le cours du *Mein*, & l'autre de Bamberg à Bareith dans la direction de la même rivière.

Nous commençâmes par la partie de Bamberg à Wurtzburg : le château de Zapolsteing, que nous avions découvert du château de Wurtzburg, devoit être le principal point de la réunion. Nous avions découvert, au nord du château d'Altenburg, une chapelle fort élevée, qu'on nous dit être celle de Zeel ; nous allâmes la reconnoître. Là, nous découvrîmes le château de Zapolsteing, un grand nombre d'objets sur le bord du Mein ; la ville d'Hasfurt, l'abbaye de Dorés, &c.

Le château de Zapolsteing paroissoit ruiné ; on découvroit les restes de différentes tourelles, & l'on étoit embarrassé sur le choix du point auquel il falloit pointer, qui devoit être celui que l'on découvriroit plus distinctement de toutes parts, & où l'on pourroit se placer avec l'instrument. Il falloit, avant de pousser plus loin les opérations, commencer par s'assurer de la position de ce lieu ; il n'étoit éloigné de la ville d'Hasfurt que de trois lieues, nous nous y transportâmes. Nous le trouvâmes situé au milieu des bois, & presqu'entièrement démoli, les tours en partie ruinées ; il n'en restoit que les murailles sans aucune charpente,

ni plancher. Il n'étoit pas possible de rien voir du pied des tours entourées de toutes parts de bois, de broussailles ; il falloit s'élever au moins à la hauteur de vingt pieds pour pouvoir découvrir par-dessus les bois. Il n'y avoit point de restes d'escalier, ni d'échelles, parce que ce château est abandonné.

Le pere Mayer monta le premier, en ne s'appuyant que sur des ruines ; je le suivis. Nous plaçâmes notre instrument à côté de la tour la plus élevée, sur un reste de mur qui avoit à peine la largeur du pied de l'instrument.

La découverte que nous fîmes nous fit bientôt oublier le risque que nous avions couru pour en jouir ; on voyoit plus de cent villages, les villes de Wurzbourg, Suinfurt, Kerenshauzen, Hasfurt, les abbayes de Dedefeld, Schvarzach, Dorés, & plusieurs châteaux très-éloignés. Ce point, comme nous l'avions prévu, a été le centre de tous les rayons visuels qui ont formé la chaîne de triangles depuis Wurtzburg jusqu'à Bamberg.

De Zapolsteing nous allâmes à Suinfurt, ville impériale, où il y avoit une Université. Le professeur de mathématiques me fit part de l'observation qu'il avoit faite du passage de Vénus sur le soleil, & d'un écrit qu'il avoit imprimé à ce sujet. Nous montâmes sur la tour de Saint Jean, d'où nous revîmes une partie des objets que nous

avions découverts du château de Zapolſteing.

Nous retournâmes enſuite à Bamberg, pour commencer la ſeconde ſuite, qui devoit nous joindre aux triangles que j'avois formés l'année dernière aux environs de Bareith.

On avoit découvert, du château d'Altenburg, l'hermitage de Stafelberg, & l'abbaye de Bancz: nous allâmes d'abord à l'hermitage, qui ne ſe trouva pas placé ſur la partie la plus élevée de la montagne, & duquel on ne pouvoit rien découvrir; il falloit aller juſqu'à la pointe ſeptentrionale de la montagne qui formoit une eſpèce de bec remarquable, que nous avions même obſervé du château d'Altenburg.

Placé ſur ce rocher, on découvroit une grande étendue de pays vers le nord, & au couchant; mais la vue étoit entièrement bornée du côté du midi. On voyoit au nord la montagne de Sainte-Croix à 15 lieues de diſtance, les tours de la citadelle de Coburg, & une grande quantité d'objets; mais à l'orient du côté de Bareith, on n'appercevoit que des montagnes ſans aucun objet apparent.

Après avoir terminé nos opérations ſur cette montagne, nous allâmes à l'abbaye de Bancz, d'où nous revîmes une grande partie des mêmes objets. Nous pouſsâmes juſqu'à Coburg. Le Prince nous permit de faire nos obſervations à la cita-

delle, & nous y fit conduire dans ses équipages, accompagné d'un de ses cavaliers, & d'un professeur de mathématiques, qui nous parut très-instruit, & qui prit une copie de nos observations.

On découvroit de la citadelle de Coburg beaucoup d'objets à l'occident, & au midi ; mais rien du côté de Bareith. Je jugeai dès-lors que nous serions obligés de placer des signaux sur les montagnes, pour faire la jonction que nous nous étions proposée. Je sçavois que le Margrave de Bareith étoit absent, je crus devoir attendre son retour pour obtenir de lui les secours dont je pourrois avoir besoin : nous retournâmes à Bamberg pour prendre congé du Prince.

Nous avions découvert, du château d'Altenburg, un château au midi, à la distance de dix lieues, qu'on dit être celui de *Rotenberg*, près Nuremberg ; ce qui nous fit espérer de pouvoir joindre Bamberg à Nuremberg.

Nous prîmes la route qui conduisoit à cette ville ; nous passâmes par Altendorf, Forcheim, & nous arrivâmes à Erlang d'assez de bonne heure pour pouvoir y faire nos observations. Nous montâmes sur la tour de l'église, la première en entrant par la porte de Bamberg ; nous y découvrîmes la ville de Nuremberg, le château de Rotenberg, que nous reconnûmes d'abord n'être pas celui que nous avions observé d'Altenburg, mais un autre

ſitué au nord d'Erlang, ſur une hauteur qui domine cette ville au nord; ce château étoit encore ſur le territoire du Margrave de Bareith, alors abſent: nous continuâmes notre route juſqu'à Nuremberg, toujours au travers des bois, juſqu'à la diſtance d'une lieue de la ville.

Nuremberg eſt une des villes impériales, la plus grande, & la plus riche par ſon commerce, on peut la regarder comme la ſeconde, en ſuppoſant Hambourg la première. Cette ville a été le ſéjour de Regiomontanus à ſon retour d'Italie, & de Waltherus ſon diſciple, qui a obſervé dans cette ville l'eſpace de 30 années depuis 1475, juſqu'en 1503, d'abord avec les règles parallactiques de Ptolomée, & enſuite avec un gnomon. J'ai parlé plus haut de l'uſage que M. de la Caille avoit fait de ſes obſervations pour la théorie du ſoleil. J'eſpérois trouver à Nuremberg M. le Comte de Goerche, miniſtre de France, que j'avois déjà connu à Bareith, & qui m'avoit accompagné à la fameuſe montagne d'Ochſenkofen, la ſource de quatre grandes rivières: mais il étoit parti pour Wurtzburg. Le pere Mayer avoit prévenu M. Lans, chapelain de la grande commanderie d'Ollingen, de notre arrivée; & dans la réponſe qu'il reçut, nous avions été invités de la part du Grand Commandeur, à prendre un logement à la commanderie de Nuremberg. Nous fûmes aſſez heureux

pour trouver M. Lans à Nuremberg, où il nous attendoit depuis huit jours. Il nous apprit que le Grand Bailli avoit reçu du prince Charles avis de notre arrivée, avec une recommandation de sa part, pour que je fusse reçu dans toutes les terres qui appartenoient à l'Ordre Teutonique ; & que le Grand Bailli avoit donné ses ordres pour que nous fussions traités & logés dans sa commanderie, tout le temps que nous resterions à Nuremberg ; qu'il nous invitoit même à venir à la Grande Commanderie d'Ollingen, lieu de sa résidence.

M. Lans s'étoit appliqué depuis longtemps à la Géométrie, & desiroit que son état & ses fonctions lui permissent de s'adonner davantage à une science qu'il aimoit. Il nous conduisit chez les magistrats, & nous rendit tous les services qui dépendoient de lui.

On m'avoit prévenu que les magistrats n'avoient jamais donné la permission de faire, ni dans la ville, ni dans les environs, aucune opération qui pût avoir quelque rapport à une connoissance plus particulière de leur territoire, & que je devois m'attendre à trouver des oppositions de leur part ; mais je fus agréablement surpris, lorsque je m'adressai à eux, & que j'obtins la permission que je demandois, non-seulement pour Nuremberg, mais encore pour tous les endroits qui dépendoient du ressort de la ville ; ce que je

n'avois osé demander, & ce qu'ils firent de leur propre mouvement; ils eurent même l'attention de rassembler tout ce qui se trouvoit alors dans la ville de personnes les plus instruites, pour m'accompagner, & me donner les éclaircissemens que je pourrois desirer. Les grands Astronomes de Nuremberg n'existoient plus; mais leur mémoire, & le goût qu'ils ont inspiré pour l'Astronomie ne périront jamais.

Le château de Nuremberg me parut le plus propre pour nos observations. J'étois curieux de connoître l'endroit où Regiomontanus & Walterus avoient fait leurs observations. Les uns prétendoient que c'étoit dans la même tour où j'ai fait les miennes; la maison de Waltherus étoit située dans la ville, mais cet Astronome venoit souvent au château faire les observations: d'autres m'indiquoient un lieu tout-à-fait opposé au premier.

La vue de Nuremberg, quoique très-étendue en apparence, me parut peu propre pour mon objet. On découvroit quelques points à l'occident du côté d'Anspach (*a*), mais du côté du

(*a*) J'aurois desiré pouvoir déterminer cette ville, & j'ai encore plus regretté de ne l'avoir pas fait, lorsque j'ai fait connoissance avec M. le baron de Wechmar, C. P. & président de régence de S. A. S. M. le Margrave de Brandebourg-Anspach, homme d'esprit & de littérature, & qui m'a chargé de lui envoyer des instrumens astronomiques, pour les donner aux Astronomes de cette ville qui rassemble d'ailleurs un grand nombre de Sçavans.

midi,

midi, par où je pouvois joindre Nuremberg au Danube, ou à la perpendiculaire de Paris, on ne découvroit que des bois, dans une étendue de plus de six lieues.

J'allai reconnoître la position du château de Rotenberg, d'où l'on voyoit de toute part, excepté du côté du midi. J'aurois pu faire quelques tentatives pour chercher un passage; mais la crainte qu'elles ne fussent infructueuses, qu'elles ne me coûtassent trop de temps, & qu'il ne m'en restât plus assez pour remplir mon objet principal, de prolonger la perpendiculaire de Paris jusqu'à Vienne, me détermina à abandonner cette entreprise, & à reprendre la route de Manheim, pour ne pas abuser plus longtemps de la complaisance du pere Mayer, qui avoit tout quitté, & particulièrement sa classe de physique & de mathématique.

Nous prîmes la route de Neuburg; nous passâmes par Ollingen pour remercier le Grand Commandeur de la réception qui nous avoit été faite de sa part à Nuremberg; & nous vînmes coucher à Aichstett. La ville est située dans un fond, sur la rivière d'Altmul; mais avant que d'y arriver, on découvre une assez grande étendue de pays, & un grand nombre d'objets: il y avoit apparence, que quelques-uns de ces points pourroient nous servir. Nous allâmes faire notre cour à l'évêque,

& lui demander la permiſſion de parcourir ſes états. Il nous l'accorda, & nous fit expédier ſur le champ une patente pour que nous ne puiſſions trouver aucune oppoſition, dans tous les lieux de ſa dépendance. Enfin nous arrivâmes à Neubourg, ville ſituée ſur le bord du Danube, qui appartient à l'électeur Palatin.

Nous fûmes reçus chez les jéſuites. La tour de leur égliſe étoit la plus élevée de la ville, & d'ailleurs fort commode pour les obſervations : on y découvroit la ville d'Ingolſtat, une grande partie du cours du Danube à l'orient, & à l'occident. Le pere Mayer étoit curieux de connoître le pere Grats, Aſtronome, à Ingolſtat, avec lequel il étoit en correſpondance : quoique cette ville fût oppoſée à la route de Manheim, il me propoſa d'y aller : j'avois autant d'empreſſement que lui de faire connoiſſance avec le pere Grats, qui m'avoit envoyé ſon obſervation du paſſage de Vénus faite avec tout le ſoin & l'exactitude dont cet Aſtronome eſt très-capable : d'ailleurs Ingolſtat devoit être certainement un des points de la ſuite de mes triangles ; ainſi ce détour ne pouvoit pas être regardé comme un temps perdu.

Nous deſcendîmes à Ingolſtat, à la maiſon des jéſuites. Le pere Grats nous conduiſit d'abord à ſon Obſervatoire, que nous trouvâmes aſſez bien pourvu d'inſtrumens. A l'entrée, on voyoit cette

ancienne lunette avec laquelle le pere Scheiner vit le premier les taches du ſoleil, & pluſieurs autres inſtrumens, auſſi anciens. Le pere Grats nous expliqua la manière dont il vérifioit la poſition de ſon quart de cercle fixe, & la méthode qu'il avoit ſuivie pour en vérifier les diviſions; d'où nous jugeâmes qu'il étoit obſervateur, exact, & ſcrupuleux, & qu'il ſeroit à deſirer qu'il eût encore de meilleurs inſtrumens. On trouvoit de plein pied, à l'Obſervatoire, une terraſſe, d'où l'on découvroit toute la ville, & d'où nous reconnûmes le clocher d'Ingolſtat, auquel l'on avoit pointé de Neuburg.

Nous y montâmes le même jour. L'on y découvroit une ſi grande quantité d'objets, qu'il nous fallut beaucoup de tems pour les obſerver. Ce nouveau point me donnoit beaucoup d'eſpérance pour le ſuccès de mon entrepriſe : car on voyoit à l'orient & à l'occident, dans la direction du cours du Danube, plus de dix lieues de pays, de part & d'autre ; mais nous en reſtâmes-là. Nous prîmes la route qui nous rapprochoit de Manheim, dont nous étions éloignés de près de ~~quatre~~vingt lieues: X il faut lire
nous ſuivîmes le cours du Danube juſqu'à Donavert, vingt ou 24
en faiſant des obſervations en chemin. Nous approchions des états de l'évêque d'Ausbourg : le pere Mayer connoiſſoit ce Prince, qui vient ſouvent viſiter l'électeur Palatin, & particulière-

ment M. le comte d'Hohenſtein, ſon grand vicaire, amateur des ſciences; nous prîmes la route d'Ausbourg, & nous eûmes l'honneur de voir le Prince le jour de notre arrivée. Le comte d'Hohenſtein nous expédia les ordres néceſſaires pour tous les lieux qui dépendoient de l'évêché d'Auſbourg; il ſe chargea de nous faire voir toutes les curioſités de la ville, dont je ne connoiſſois que le clocher où j'avois monté l'année précédente; il nous conduiſit à la tour des eaux, où l'on voit la pompe qui fournit l'eau à toute la ville. Le directeur des eaux nous fit voir pluſieurs machines très-ingénieuſes, qu'il avoit imaginées pour la conduite des eaux. L'évêque partoit pour Dilingen, où nous devions encore le retrouver.

Le baron d'Hohenſtein nous avoit indiqué pluſieurs endroits élevés, qu'il jugeoit très-propres pour notre objet, entre autres le château de Scherneck, celui de Marc, preſque ſur la route d'Ausbourg à Donavert. Le premier château nous détournoit trop de notre route; & le ſecond, celui de Saint-Marc, étoit peu éloigné de la chauſſée de Donavert.

Nous allâmes directement à Saint-Marc, d'où nous découvrîmes beaucoup de points du côté du nord & du midi, dans la direction des rivières du *Lech* & *Acha*, mais rien du côté du couchant:

nous allâmes reconnoître d'autres points ſur la route, le clocher de Druiſsheim, Martingen; nous prîmes enſuite la route de Dilingen. Le château où le Prince fait ſa réſidence, & où il étoit déjà arrivé, nous parut le lieu le plus élevé de la ville, & par conſéquent le plus propre pour la découverte. On voyoit à l'occident le clocher d'*Ulm*, & à l'orient le clocher de *Raim* à même diſtance. J'entrevoyois le moyen de joindre Ulm à Ingolſtat, moyennant quatre points. J'avois découvert à l'occident deux objets très-élevés, le château de Reſersburg, & l'abbaye d'Elchingen à-peu-près ſur la route d'Ulm. Nous allâmes les reconnoître; & nous y découvrîmes les mêmes objets que l'on avoit obſervés de Dilingen, & une grande partie du cours du Danube, depuis Ulm juſqu'à Donavert.

Il ne s'agiſſoit plus que d'arriver à Ulm en paſſant ſoit par le Wirtemberg, ſoit par le Palatinat. Je prévoyois de part & d'autre de grandes difficultés, mais je ne penſai plus à faire aucunes tentatives à ce ſujet. Nous allâmes en droiture, & ſans nous arrêter, d'Ulm à Manheim. Je n'y reſtai qu'un ſeul jour pour préſenter à l'électeur la carte que le ſieur Michel avoit deſſinée pendant notre abſence. Je ramenai à Heidelberg le pere Mayer.

L'impoſſibilité de joindre les triangles que j'a-

vois formée l'année précédente aux environs de Stuggard, à ceux de Strasbourg, en passant par Pforsheim, me détermina à m'écarter de la direction de ma ligne.

J'avois observé de Spire, & de Michelberg, hermitage situé dans le duché de Wirtemberg, deux châteaux fort élevés, qu'on me dit être l'un celui de Steinsberg, près la ville de *Sinzen*, l'autre celui de Sternenfels. J'allai reconnoître ces deux points, qui, seuls, me donnèrent la jonction des triangles du Palatinat avec ceux du Wirtemberg, & me conduisirent à Rexberg, à la distance de dix lieues d'Ulm. La jonction de Rexberg à Ulm étoit le point de difficulté, à cause des hauteurs à l'orient de la ville de Guesslingen, qui bouchent, pour ainsi dire, le passage entre le Wirtemberg & la Suabe.

Après bien des tentatives & des courses inutiles, sans jamais pouvoir obtenir un passage que par des voies très-étroites, c'est-à-dire, par de petits triangles, je cherchai une autre communication par le nord du côté d'Elvang. J'avois découvert, du château de Rexberg, non seulement la ville d'Elvang, mais encore plusieurs points remarquables; la chapelle d'Einkorn à la distance de dix lieues, le château de Waltemburg, &c. Je pouvois, au lieu de joindre le Danube à Ulm, le retrouver à Donavert.

Tant de beaux objets, que je découvrois vers le nord, me déterminèrent à tenter ce nouveau moyen; j'allai en droiture à Elvang. Le château que j'avois découvert étoit celui où le Prince fait sa résidence, & où il étoit alors. Je le trouvai, de même que tous les autres princes de l'Empire, très-disposé à me seconder dans mon entreprise. On voyoit du château d'Elvang de tous les côtés, excepté de celui par où je pouvois passer. Le Prince me donna ses équipages, & un de ses cavaliers pour m'accompagner dans ses états. Je découvrois toujours beaucoup de pays au nord, au midi, & à l'occident; mais du côté de l'orient tout étoit bouché par la même chaîne de montagnes, qui suit la direction du cours du Danube, depuis Ulm jusqu'à Vienne.

Je fus donc obligé de retourner à Guesslingen, & de me réduire au petit passage qui m'étoit offert. Les grands triangles que j'avois formés dégénérèrent en plus petits, mais l'exactitude n'en fut pas altérée; car si les triangles perdoient d'un côté par la petitesse des côtés, ils gagnoient de l'autre par la grandeur des angles.

La jonction de Rexberg à Ulm me conduisoit à Ingolstat. Je reconnus, par la suite de mes triangles, que cette ville étoit déjà bien éloignée de la direction de la perpendiculaire, qui passoit entre cette ville & Munich. J'avois déjà

établi la communication des triangles du Danube avec ceux de Munich par Ausbourg; ainsi je pouvois marcher sur deux suites de triangles : l'une, en traversant la haute Baviere jusqu'aux frontieres de l'Autriche, vers Schaerding : l'autre, en suivant le cours du Danube par Ratisbonne, Straubing, Passau, &c. Cette seconde suite, qui suivoit le cours du Danube, me promettoit un pays beaucoup plus favorable, que celle qui devoit passer par la haute Baviere : mais elle m'écartoit de plus de vingt lieues de la direction de la perpendiculaire. Je pouvois réunir les deux avantages, en formant les deux suites, si le temps le permettoit, & comprenant une plus grande étendue de terrein.

Je tentai d'abord la première suite, celle qui suivoit le cours du Danube. J'allai à Neustat. J'avois remarqué l'année précédente, que les bords du Danube, depuis Neustat jusqu'à Ratisbonne, étoient tous couverts de bois : mais je pouvois trouver, à droite & à gauche, des points plus élevés que les bords de cette rivière. Je les cherchai d'abord du côté du midi : mais bientôt je me trouvai engagé dans des forêts, sans pouvoir en sortir. Je fus obligé de repasser du côté du nord : alors je trouvai un pays plus découvert ; mais je n'appercevois aucun objet vers le midi. Il auroit fallu m'éloigner de ma ligne

encore

encore plus loin que Ratiſbonne, pour pouvoir continuer la ſuite des triangles, que j'avois laiſſée à Ingolſtat. Toutes ces difficultés ne me rebutèrent point. J'eſſayai de joindre Ingolſtat à Ratiſbonne, en me réuniſſant à un même point déterminé, par deux ſuites différentes de triangles, dont l'une venoit de Ratisbonne, & l'autre d'Ingolſtat. (*Voyez la figure.*)

Je retournai enſuite à Munich, pour chercher le ſecond paſſage par Haag, Waſſerburg, Braunau. La forêt de Waſſerburg arrêta d'abord tous mes projets. Je me trouvai réduit à ſuivre le cours de l'*Yſer*, par une gorge très-étroite, en paſſant par Lanshut, Landau, &c. J'arrivai en très-peu de temps dans les plaines de Straubing ; je me joignis par cette partie aux triangles formés aux environs de Ratisbonne. Je n'étois plus éloigné que de huit lieues de Paſſau : il falloit néceſſairement que je paſſaſſe par ce défilé, que j'avois remarqué l'année dernière, & dont le paſſage m'avoit paru ſi difficile ; mais j'étois déjà familiariſé avec les difficultés. Je ne prévoyois pas les reſſources que la providence me ménageoit.

On ne ſe perſuaderoit pas, lorſque l'on eſt dans les plaines de Straubing, & que l'on promène ſes yeux ſur cette quantité d'objets que l'on découvre de toutes parts, qu'il fût difficile d'entrer dans ce pays, & d'en ſortir : mais, lorſ-

que l'on regarde avec la lunette l'horizon le plus éloigné du côté de l'orient, l'on eſt étonné de n'appercevoir aucun objet dans un intervalle de quatre-vingt-dix dégrés, ou du quart de la circonférence de l'horizon, & de ne découvrir qu'une continuité de bois, ſans trouver un ſeul point qui domine ſur les autres : on ne voyoit que la pointe d'une montagne très-remarquable, mais ſi éloignée, qu'il étoit impoſſible de reconnoître ſi elle étoit nue, ou couverte de bois.

Je m'arrêtai quelque temps dans les environs de Straubing, pour connoître plus particulièrement ce beau pays, que je ne pouvois quitter : j'allai reconnoître tous les lieux ſitués le plus avantageuſement : j'obſervois de toutes parts cette pointe de montagne, qui dominoit. Je cherchois à la revoir d'un ſecond point vers l'orient, pour ſortir des plaines de Straubing avec une baſe, & paſſer en Autriche.

Après pluſieurs courſes, tantôt d'un côté du Danube, tantôt de l'autre, je découvris deux châteaux fort éloignés, mais très-près l'un de l'autre, celui d'Englburg, & celui de Firſtentain, d'où il y avoit apparence que je découvrirois la même pointe de montagne.

J'allai les reconnoître. Ma curioſité fut en partie ſatisfaite, lorſque j'y découvris la même pointe de montagne : mais mon inquiétude re-

doubla, lorſque, la regardant avec la lunette, je remarquai qu'elle étoit couverte de bois; que la pointe, que j'avois obſervée, étoit la touffe de pluſieurs arbres plus élevés que les autres, au milieu deſquels on en remarquoit un qui dominoit ſur tous les autres. Cette montagne étoit fort connue dans le pays; on me dit qu'elle étoit dans le territoire de Paſſau, fort près de cette ville. Je me rendis promptement à Paſſau, pour avoir encore de plus grands éclairciſſemens ſur la ſituation de cette montagne, ſur laquell etout mon eſpoir étoit fondé.

L'évêque de Paſſau étoit alors dans cette ville. Je lui fus préſenté par ſon grand-chambellan, à qui je m'étois adreſſé. L'abord gracieux de ce Prince, tout ce qu'il me dit relativement à l'objet de mon voyage, devoit m'inſpirer de la confiance. Il me demanda ſi mon ouvrage étoit bien avancé, & ſi la ville de Paſſau ſe trouvoit dans la direction de ma ligne; qu'il deſiroit que je trouvaſſe, dans ſes états, des facilités pour la continuation d'un travail dont il ſentoit l'avantage pour toute l'Allemagne; mais qu'il craignoit que la quantité de bois, dont ſon pays eſt rempli, ne fût un obſtacle. Comme ce Prince m'avoit mis, pour ainſi dire, ſur la voie de ce dont je voulois lui parler, je lui répondis que j'avois fondé toutes mes eſpérances

ſur une montagne très-élevée, que j'avois vue de toute part, du côté de la Baviere; mais que, lorſque je m'étois approché de Paſſau, j'avois reconnu, avec peine, qu'elle étoit couverte de bois. Ce prince me la nomma d'abord, & ajouta qu'il croyoit qu'elle étoit dans ſon territoire; que ſi les bois lui appartenoient, je pouvois faire couper tous ceux qui borneroient la vue, parce qu'il ne vouloit point que je trouvaſſe le moindre obſtacle à un ouvrage auſſi important, & auquel il ſeroit charmé de pouvoir contribuer. Je ne finirois point, ſi je voulois rendre compte de tout ce que ce Prince me dit par rapport au Roi, auquel il eſt particulièrement attaché, par rapport aux ſciences qu'il cultive, & dont il voudroit inſpirer le goût dans ſon pays.

J'envoyai le lendemain le ſieur Michel, pour reconnoître la montagne. Et, ſur le rapport qu'il me fit, qu'il faudroit couper plus de deux mille arbres pour pouvoir découvrir de tout côté, mais que la touffe de bois que j'avois obſervée, étoit la tête de deux arbres, dont le plus élevé étoit aſſez gros pour pouvoir porter un échaffaud ſolide, ſur lequel je pourrois placer l'inſtrument; je ne balançai pas à prendre ce parti. Je le propoſai au Prince, qui n'y conſentit qu'avec peine, parce qu'il croyoit que ce n'étoit que par ménagement pour le bois, que

je prenois ce parti. Quel exemple de grandeur & de désintéressement! Je lui présentai en même temps un modèle de l'échaffaud ; on devoit y monter par six échelles, trouver à la pointe de l'arbre un plancher assez large pour porter l'instrument & l'observateur. Le Prince approuva le plan, ajouta qu'il vouloit y monter pour être témoin de mes observations. Comme il prévoyoit qu'il faudroit du temps pour la construction de l'échaffaud, il me dit qu'il s'en chargeroit ; que je pouvois continuer mes opérations, en comptant toujours sur ce point, que je trouverois tout disposé à mon retour ; qu'il falloit que l'ingénieur, qui avoit donné le plan, conduisît les ouvriers.

Je continuai ma route par Scharding. Depuis cette ville jusqu'à Lintz, je ne cessai de voir la montagne.

Arrivé en Autriche, je ne trouvai plus autant de difficultés, que dans la Baviere. Le pays est cependant assez parsemé de bois; mais on trouve de tems en temps des objets dominans. Je ne parle point des montagnes de Stirie, qui étoient éloignées de ma route ; mais des bords du Danube, sur lesquels on découvroit une grande quantité d'objets.

Le plus beau point, que j'aie trouvé en Autriche, étoit l'abbaye de Sontaperg située sur une montagne élevée, de laquelle on découvroit d'un côté Lintz, & de l'autre les environs de Melck,

tout lec ours du Danube dans une intervalle de plus de vingt lieues. Je trouvai encore un second point situé aussi avantageusement près du Danube. Au moyen de ces deux points, j'ai déterminé tous les lieux principaux sur la route de Lintz à Vienne. Il ne s'agissoit plus que de se joindre aux triangles que j'avois formés l'année dernière, depuis Vienne jusqu'à Tull : je sçavois que tous les bords du Danube, depuis Melck jusqu'à Crems, étoient bornés, de part & d'autres, par des bois ; mais la direction de la perpendiculaire passoit beaucoup au-dessous du Danube. Je descendis vers Saint-Poltern, où je trouvai un passage pour faire la jonction de mes triangles avec ceux de l'année dernière.

Le clocher de la ville de Saint-Poltern, quoique située dans un fond, se voit de très-loin; je l'avois découvert d'un pélerinage très-fameux appellé *Maria-Tafelt*, d'où l'on voyoit à l'occident Sontaperg, & à l'orient *Saint-Poltern.* Mais de Saint-Michel on découvroit, d'un côté, le Kalemberg près Vienne, & de l'autre, Saint-Poltern : ainsi par le moyen de quatre points je pouvois faire la jonction de Lintz à Vienne, quoique ces deux villes soient éloignées l'une de l'autre de près de cinquante lieues de France.

Quoique la saison fût déjà avancée, le temps, depuis mon départ de Passau, avoit été si favo-

rable que, dans l'eſpace de quinze jours, j'avois fait la jonction de Paſſau à Vienne. Je prévoyois qu'il faudroit au moins un mois pour la conſtruction de l'échaffaud : j'employai donc les autres quinze jours à faire la deſcription du cours du Danube, depuis Melck juſqu'à Crems. J'allai à une fameuſe abbaye ſituée ſur un rocher, appellée l'abbaye de Gotweïg, d'où je découvris toute la partie du Danube, depuis Crems juſqu'à Tull. Je paſſai le Danube à Stain, pour remonter vers le nord, juſqu'à Gfoll, où nous approchâmes beaucoup des frontières de la Boheme. Mais le beau temps ceſſa, & ſe mit à la pluie ; nous reprîmes la route de Paſſau.

Pendant le voyage, qui fut près de quatre jours, nous eſſuyâmes des pluies, & un brouillard continuel ; & ce ne fut qu'en approchant de Paſſau, que les nuages ſe diſſipèrent, & que nous commençâmes à appercevoir le ſoleil. J'allai en arrivant voir l'Evêque, qui me fit l'honneur de me dire que tout étoit préparé ; que je pouvois donner le jour où je comptois y faire mes obſervations. J'étois prêt, & très-empreſſé de profiter du beau temps, qui eſt rare dans une ſaiſon auſſi avancée (*a*). Je priai le Prince que ce fût pour le lendemain. Il donna ſes ordres en

(*a*) Mois de novembre.

conſéquence. Nous devions aller en bateau juſqu'au pied de la montagne, où nous trouverions des chevaux, qui devoient nous conduire juſqu'à l'échaffaud, par un chemin que le Prince avoit fait tracer au travers des rochers. Les payſans des environs, qui avoient déjà viſité l'échaffaud, attendoient, avec impatience, le jour où l'Evêque devoit y monter. Pendant le cours de la navigation, on entendoit les cris du peuple répandu ſur les bords du Danube ; il avoit été averti par les coups de canon, que l'on tiroit de tous les forts qui appartenoient au Prince. Le brouillard étoit fort épais, lorſque nous partîmes de Paſſau ; mais il ſe diſſipa vers les dix heures du matin : le ſoleil parut. Nous allâmes droit au haut de la montagne, éloignée de trois quarts de lieues de l'endroit où nous débarquâmes ; le Prince y arriva avant moi. J'avoue que je fus fort ſurpris en voyant cet édifice, que l'on peut appeller une tour aſtronomique, dont la hauteur étoit de plus de cent pieds. On y montoit, non par des échelles, mais par des eſcaliers, avec une rampe de bois ; l'échaffaud étoit diſtribué en ſix étages & ſix planchers en état de porter vingt perſonnes, à peu près le nombre des chanoines (*a*) & des cavaliers qui accom-

(*a*) Le grand Doyen ; le Comte de Colloredo, évêque de Gougues ; le Comte de Daun ; le Comte Lambert ; le Comte Darçau.

pagnoient

pagnoient le Prince. Heureuſement le tems fut très favorable. Le Prince reſta près de deux heures aſſis ſur le dernier étage, pour examiner le pays avec un téleſcope qui lui appartenoit, & qu'il vouloit éprouver; après quoi il retourna à ſon château qui étoit ſitué vers le milieu de la montagne. Je lui demandai la permiſſion de paſſer ſur l'échaffaud le reſte de la journée, que je croyois à peine ſuffiſante pour obſerver tous les objets que l'on découvroit dans l'étendue de l'horzion qui n'étoit borné d'aucun côté. Lorſque le Prince fut parti, je fis des reproches au ſieur Michel de ce que ſon échaffaud étoit trop compoſé, & de ce qu'il avoit engagé le Prince dans une trop grande dépenſe. Mais il me répondit que c'étoit par ſon ordre exprès; & qu'il lui avoit marqué ſa ſatisfaction par une médaille d'or dont il lui avoit fait préſent.

Après avoir fini mes obſervations, je retournai à Paſſau pour prendre congé du Prince, & pour le remercier : mais il me remercia de lui avoir procuré l'occaſion de prouver ſon zèle pour tout ce qui peut contribuer au bien public & au progrès des Sciences.

Je repris la route de Saint Poltern, pour terminer entièrement la jonction de ma ligne aux triangles de Vienne. Le beau temps continuoit, nous en profitâmes; & en huit jours de temps nous nous rendîmes à Vienne.

J'étois curieux de ſçavoir le réſultat de nos meſures, par rapport à la diſtance de Vienne à Paris que j'avois calculée, en ſuppoſant la longitude de Vienne de 14° 2′ 30″; & la terre ſphérique, de 531000ᵗ; tandis que, dans la ſuppoſition de la terre applatie, elle devoit être de plus de 541000ᵗ. Mais quel fut mon étonnement, lorſqu'ayant calculé toute la ſuite de mes triangles, je trouvai préciſément cette diſtance telle que je l'avois conclue dans la ſuppoſition de la terre ſphérique! Je ne pouvois ſoupçonner une erreur de 10000ᵗ. dans le réſultat de mes opérations, dans une ſuite de triangles dont tous les angles avoient été obſervés. Le côté du dernier triangle convenoit aſſez avec la baſe du pere Lieſganigg. Il eſt vrai que les triangles qui lient cette baſe à ceux de la perpendiculaire ſont petits, & les angles trop aigus. Le pere Lieſganigg m'avoit promis d'augmenter l'étendue de cette baſe : mais je ne le trouvai point à Vienne; il étoit encore dans les montagnes, pour travailler à la deſcription du méridien de Vienne.

Je n'étois pas abſolument hors d'inquiétude par rapport à mes triangles, ayant remarqué une différence conſidérable entre la baſe de Munich à Dakau, qui réſultoit de mes opérations, & celle que j'avois conclue l'année précédente d'une

petite baſe de 2000ᵗ. que j'avois meſurée aux environs de Munich ; & cette différence alloit à 70ᵗ. ſur un côté de 8000ᵗ.

Je m'étois d'abord propoſé de reſter quelque temps à Vienne, pour avoir l'honneur de rendre compte de mon ouvrage à Leurs Majeſtés Impériales, & pour attendre le retour du pere Lieſganigg. Mais après avoir combattu longtemps, je pris la réſolution de partir ſans rien dire, pour aller meſurer deux baſes, l'une à Munich, & l'autre à Manheim. Je ſçavois que je trouverois dans ces deux villes la toiſe de Paris. Je connoiſſois déjà le terrein que l'on devoit meſurer. Je priai M. Libron, fils de l'Aſtronome de Munich, de prévenir M. ſon pere de notre arrivée à Munich. Et, pour mettre tout le temps à profit, & ne pas perdre celui où je reſterois dans l'inaction, pendant que l'on feroit à Munich tous les préparatifs néceſſaires pour la baſe, je paſſai par Salſburg, pour reconnoître s'il ne feroit pas poſſible de joindre Munich à Vienne par une ſuite de triangles plus proche de la direction de la perpendiculaire, en approchant des montagnes du Tirol & de la Stirie.

Le prince Firmian, grand prévôt de Salſburg, que j'avois connu à Paſſau, m'avoit invité de venir voir les curioſités naturelles du pays ; & en même temps à faire la deſcription des envi-

rons de cette ville : le temps étoit encore favorable, nous jouiſſions de l'été de la St. Martin. Ce prince me conduiſit d'abord à Hallein, petite ville, où l'on travaille le ſel que l'on diſtribue non ſeulement à Salſburg, mais encore dans toute la Baviere. L'on eſt effrayé en approchant de cette ville, lorſque l'on apperçoit les colonnes de bois de corde entaſſé, & que l'on apprend que ce n'eſt tout au plus que la proviſion d'un mois. Nous trouvâmes dans cette ville des traîneaux préparés pour nous conduire à la montagne, ou plutôt au rocher de ſel, qui eſt ſitué à l'occident de la ville. Près d'une des entrées du rocher, eſt ſitué le village de Tirenberg, dont l'égliſe eſt d'une belle conſtruction : on regarde l'eſcalier qui conduit à la tour comme une curioſité ; & elle devoit l'être pour moi, accoutumé à grimper ſur tant de clochers, rarement par des eſcaliers, & preſque toujours par des échelles : on monte à la tour de Tirenberg par un eſcalier de marbre élégamment conſtruit.

Nous trouvâmes dans ce village les chefs des ouvriers qui travaillent dans la carrière ; ils nous conduiſirent à la porte d'une des entrées de la montagne. Là, nous trouvâmes pluſieurs petits chariots portés ſur des roues, & traînés par deux hommes. Nous montâmes, le Prince & moi, dans le premier ; nous enfilâmes la pre-

mière rue, dont la hauteur étoit environ de ſix pieds, & la largeur de quatre pieds. Les parties latérales & ſupérieures de cette première rue d'entrée, étoient garnies de planches pour retenir les terres : les autres rues ſont percées au travers des rochers. Tantôt l'on ſuit une rue, dont les deux côtés ſont de marbre ; on entre dans une autre dont les côtés ſont de pierres de ſel, mais dont les couleurs ſont ſi variées, qu'on les prendroit toujours pour du marbre ; il faut appliquer le doigt mouillé, pour pouvoir en juger par la ſalure. Nous voyageâmes ainſi l'eſpace d'une demi-heure avec une très-grande vîteſſe, juſqu'à l'endroit où il falloit deſcendre pour arriver à une des premières galleries où l'on prépare le ſel ; alors on ne découvre qu'une ouverture très-étroite ſemblable à celle d'un puits. On cherche l'eſcalier, & l'on eſt étonné lorſque l'on apprend que l'on deſcend, en moins d'une minute de temps, à cent pieds de profondeur, en ſe précipitant, pour ainſi dire, dans un trou dont on ne voit pas la profondeur.

Lorſque l'on examine la conſtruction de ces eſcaliers, qui ne ſont compoſés que de deux montans d'échelles ordinaires ſur leſquels on peut gliſſer librement ; que l'ouverture par laquelle on deſcend eſt ſi étroite, que l'on tou-

che les deux côtés du mur, qui vous retiennent, & ne vous permettent pas de pencher ni d'un côté ni d'un autre; que l'on peut embraſſer d'une main une corde pour s'arrêter à chaque inſtant s'il étoit néceſſaire; que tandis que vos deux jambes ſont appliquées ſur les deux montans de bois, vous avez devant vous, entre les jambes, un conducteur qui gliſſe en même temps que vous; alors on ſent combien il eſt agréable de deſcendre, ſans aucun riſque, avec tant de vîteſſe, & l'on deſireroit de pouvoir remonter de même.

Arrivé à la première gallerie, nous entrâmes dans un eſpèce de caveau, & nous pûmes juger de ſon étendue par la quantité de lampions que l'on découvroit dans cette obſcurité : chaque lampe marquoit la place de l'ouvrier qui travailloit, ſoit à battre la terre, ſoit à creuſer le rocher, ſoit à préparer la gallerie pour y recevoir l'eau. Le prince Firmian eut la bonté de m'expliquer la manière dont toutes ces différentes opérations s'exécutoient. Lorſque la gallerie eſt préparée & fermée, l'eau y eſt introduite par un tuyau; & lorſqu'elle eſt ſuffiſamment ſalée, elle en ſort par un autre tuyau qui la conduit au réſervoir général, d'où l'eau ſalée eſt conduite à Hallein à la diſtance de 500 toiſes environ. Une principale obſervation que me fit

faire le Prince, étoit par rapport à la qualité de la terre que l'on trouve dans la même carrière, ſeule capable de retenir l'eau tout le temps néceſſaire, pour qu'elle ſoit ſuffiſamment imprégnée de ſel; toute autre terre ne pourroit arrêter l'eau, ce que l'on a éprouvé pluſieurs fois.

Ces galleries immenſes ont à peine ſix pieds de hauteur; la partie ſupérieure ou la voûte forme un ſpectacle fort agréable à la lumière. L'art auroit bien de la peine à imiter la variété des couleurs que l'on remarque dans les différentes cryſtalliſations de ſel, & il n'eſt point de plancher en Allemagne auſſi élégamment peint que les planchers des caveaux, ou des galleries ſouterraines où l'on prépare le ſel.

Nous trouvâmes, à l'extrémité de la première gallerie, de nouveaux chariots pour nous conduire à la ſeconde. Nous enfilâmes une rue de marbre, & nous arrivâmes après un quart d'heure de marche à l'entrée de la ſeconde gallerie. Là, étoit un eſcalier d'une autre conſtruction auſſi ſûre, à la vérité, que le premier, mais plus fatiguant.

Aux quatre côtés du trou par lequel on deſcend perpendiculairement, qui n'a de largeur que celle qui eſt néceſſaire pour que le corps puiſſe paſſer, ſont appliquées des planches placées par degré, ſur leſquelles on poſe les pieds

à droite & à gauche ; & comme l'on deſcend perpendiculairement, les bras poſent à l'endroit où ont poſé les pieds : l'on eſt toujours ainſi ſoutenu ; on deſcend ſans voir la profondeur où il faut arriver, beaucoup plus lentement que par les eſcaliers ordinaires.

La ſeconde gallerie étoit moins grande que la première ; mais les préparatifs pour y recevoir l'eau étoient plus avancés ; on préparoit déjà la terre qui devoit former la clôture de la gallerie. Nous vîmes toutes les différentes manœuvres des ouvriers, qui, avec des eſpèces de coin, coupoient, diviſoient & battoient la terre, juſqu'à ce qu'elle eût pris la conſiſtance & la dureté néceſſaires pour que l'eau ne puiſſe la pénétrer.

Nous avions déjà une idée ſuffiſante de la manière dont on préparoit le ſel ; nous ne pouvions trouver dans les autres galleries que la répétition des mêmes manœuvres. Nous remontâmes dans les chariots, & nous ſortîmes de la carrière par une ouverture de plein pied à la gallerie, & ſans être obligés de remonter au point d'où nous étions partis. Nous reſtâmes environ l'eſpace de deux heures ſur terre. Nous nous étions approchés de Hallein, où nous retournâmes pour examiner les autres préparations du ſel. Preſque tous les habitans de cette ville ſont occupés à ce travail ; toutes ces manœuvres portent l'empreinte

du

du génie. Parmi tous les arts que l'induſtrie & le beſoin ont perfectionnés, celui qui m'a plus frappé, eſt l'art du tonnelier qui conſtruit cinquante tonneaux par jour avec une adreſſe & une promptitude admirables. Dans l'eſpace de cinq minutes, il en conſtruiſit un en notre préſence: & ces tonneaux contiennent des gâteaux de ſel de cent livres peſant.

Plus de quinze cens matelots ſont employés & payés par la Bavière, pour tranſporter ce ſel à Paſſau, où eſt le dépôt général. Mais, je le répète, la quantité de bois néceſſaire pour la manipulation du ſel eſt effrayante; & quoique j'aie ſouvent murmuré contre ces forêts qui m'arrêtoient à chaque pas, je jugeois par réflexion qu'elles ne ſeroient pas ſuffiſantes pour fournir à pluſieurs établiſſemens pareils. On commence préſentement à Salſburg à y penſer, peut-être un peu trop tard.

Après avoir ſatisfait ma curioſité, je voulois travailler plus utilement pour mon objet. La poſition de Salſburg entre les montagnes ne paroiſſoit pas favorable; mais il y avoit toujours un côté par lequel on pouvoit pénétrer dans la Bavière; du château, on découvroit une très-grande étendue de terrein au nord du côté de la Bavière. Le prince Firmian, qui connoiſſoit les lieux des environs de cette ville, me fit l'hon-

neur de m'accompagner dans tous mes voyages. Il montoit avec moi dans les clochers pour m'indiquer les objets & me ſervir d'interprète ; & en quinze jours de temps nous déterminâmes les environs de Salſburg. Mais le beau temps ceſſa, & je pris la route de Munich.

En arrivant à Salſburg, j'avois envoyé M^rs. Libron fils & Saint Michel à Munich, pour avancer les préparatifs de la baſe. Le terrein que j'avois jugé le plus propre pour meſurer la baſe, étoit dans la direction préciſe de la tour de Munich & du clocher de Dakau. Dans cette étendue, qui eſt près de quatre lieues, on ne trouve que des marais coupés par une grande quantité de petits ruiſſeaux ; il falloit établir des ponts en trois ou quatre endroits, applanir le terrein irrégulier dans quelques endroits, former l'allignement, & le marquer par des piquets placés de diſtance en diſtance.

Lorſque j'arrivai à Munich, tout étoit diſpoſé, & même l'on avoit déjà meſuré un eſpace de 5000ᵗ. L'Electeur avoit nommé M. Anſillon, ingénieur, pour aſſiſter à la meſure ; mais le mauvais temps obligea de l'interrompre. Le brouillard étoit ſi épais qu'on ne pouvoit point appercevoir les piquets d'allignement ; il fallut donc attendre quelques jours ; & lorſque le brouillard fut diſſipé, on continua la meſure juſqu'au

R. de Vurm, à la diſtance de 400ᵗ. du clocher de Dakau. L'on étoit parti d'un point éloigné de la tour N. D. de Munich de 951ᵗ. La longueur de la baſe devoit être de plus de 7000ᵗ. Il falloit meſurer deux baſes égales; l'une à la diſtance d'une des extrémités de la baſe à la tour de Munich, & l'autre à la diſtance de l'autre extrémité au clocher de Dakau, pour avoir la longueur d'un des côtés du triangle principal.

Pendant que l'on travailloit à la meſure, je faiſois les obſervations aux deux extrémités de la baſe; & avant qu'elle fût achevée, je l'avois déjà conclue de mes triangles.

Il fallut pluſieurs jours pour faire cette meſure. Les perches n'avoient que douze pieds de long, fort peu d'épaiſſeur, & par conſéquent peu de ſolidité. Il falloit prendre bien des précautions, pour que, toutes les fois que l'on appliquoit une perche à la dernière, il n'y eût point de recul dans celles qui étoient poſées. On trouva enfin la longueur de la baſe de 7324ᵗ plus courte de 20ᵗ que je ne l'avois conclue.

Comme cette différence étoit encore plus contraire à l'ancienne baſe meſurée l'année précédente, je ne balançai point à décider qu'il y avoit du mécompte; & je propoſai un moyen de le reconnoître en très-peu de temps, ſans être obligé de remeſurr la b aſe avec les toiſes. Comme l'on

avoit placé des piquets à la diſtance de 50ᵗ. les uns des autres, on pouvoit avec un cordeau de 50ᵗ. vérifier ſi tous les piquets étoient à peu près à égale diſtance les uns des autres. S'il n'eût été queſtion que de reconnoître l'erreur d'une toiſe, cette vérification n'auroit pu avoir lieu par le moyen d'un cordeau qui eſt ſujet à s'allonger ou à ſe raccourcir; mais il ne s'agiſſoit que d'une erreur d'une portée entière, ou de dix toiſes que l'on oublie ſouvent de marquer; ainſi l'allongement ou le raccourciſſement du cordeau n'y pouvoit influer.

Je fis faire cette vérification d'abord par M. Anſillon ſeul, enſuite par Mʳˢ. Linbron & Saint Michel. Le réſultat fut qu'il y avoit eu du mécompte en cinq endroits différens, & que la véritable longueur de la baſe étoit différente de deux toiſes de celle que j'avois conclue.

Il reſtoit encore quelque lueur d'incertitude par rapport à l'ancienne baſe de Munich; mais elle fut bientôt diſſipée. On meſura avec la chaîne qui avoit été employée pour la petite baſe un eſpace de 50ᵗ : on reconnut que les cinq toiſes, longueur de la chaîne, étoient trop grandes de trois pouces; ce qui faiſoit compter trente pouces de moins ſur les 10ᵗ. & 15ᵗ. ſur la longueur de la première baſe, & 50ᵗ. ſur celle que l'on avoit meſurée en dernier lieu.

Je laiſſe à décider préſentement ſi l'on doit négliger les plus petites quantités, & de la confiance que l'on doit avoir aux meſures des arpenteurs faites avec des chaînes, qui ne ſont jamais règlées ſur un étalon fixe & invariable.

L'Electeur à qui j'avois eu l'honneur de rendre compte de tout ce qui s'étoit paſſé par rapport à la baſe, & que j'avois prévenu du mécompte qu'il devoit y avoir avant que l'on eût fait la vérification, fut très-ſatisfait de l'exactitude de mes opérations. Il me demanda un modèle pour les deux pyramides qu'il fera conſtruire aux deux extrémités de la baſe, pour laiſſer dans ſes états un monument durable d'un ouvrage auſſi exact, & dont le ſuccès étoit dû à tous les ſecours que ce grand Prince m'avoit procurés.

Tous mes doutes étoient diſſipés; mais l'on ſe contente difficilement lorſque l'on aſpire à une grande préciſion, & que l'on réfléchit ſur tout ce qu'il faudroit pour pouvoir l'obtenir. La baſe de Straſbourg n'étoit guère plus grande que la première de Munich. Je ſçavois que je trouverois à Manheim la toiſe de Paris : j'écrivis au père Mayer pour l'engager à faire les préparatifs pour meſurer le terrein que nous avions déjà reconnu. La ſaiſon ne paroiſſoit guère favorable ; nous étions dans le mois de décembre; il y avoit déjà

trois pieds de neige à Munich : mais ma vivacité naturelle ne me permit pas d'attendre, ni d'être arrêté par le temps, ni par les intempéries de l'air. Je me trouvois forcé de rester dans l'inaction, sans pouvoir commencer les calculs des opérations de l'année, fondées sur des anciennes bases connues aux environs de Manheim, qu'il falloit vérifier. Mes premiers calculs avoient pour fondement la base de Paris ; il ne pouvoit y avoir que quelque léger changement ; mais lorsqu'il est question de retoucher à plus de mille triangles, dont je devois conclure la position de tous les lieux déterminés des points de triangles, on redoute, & avec raison, de répéter un travail aussi fatiguant & aussi ennuyeux que celui du calcul.

Le pere Mayer montra ma lettre à l'Electeur. Ce Prince lui ordonna de tout disposer, pour que je pusse à mon arrivée commencer la mesure de la base.

La position de cette base est singulière. C'est une allée en face du château de Schechingen, dont une des extrémités tombe sur la chaussée d'Heidelberg à un quart de lieue au midi de la ville. On pouvoit la prolonger jusqu'au Rhin, en traversant le parc du château, & un bois en face du château à l'occident. La porte d'entrée étoit précisément dans la direction de l'allée, & de niveau avec le terrein de la base ; de sorte

que ni les bâtimens extérieurs du château, ni les maiſons du village qu'il falloit traverſer, ne faiſoient aucun obſtacle à la direction de la baſe. La porte de l'entrée du château répondoit au nouvel Obſervatoire que l'on conſtruiſoit préciſément au-deſſus du dernier étage du château; de ſorte que l'Obſervatoire étoit un point qui partageoit la baſe en deux portions, dont l'une étoit terminée par le Rhin, & l'autre par la grande chauſſée de Straſbourg à Francfort.

Je devois, pour arriver à Heidelberg, paſſer par une des extrémités de la baſe; & j'eus la ſatisfaction, en approchant de cette ville, de découvrir de loin une longue ſuite de piquets & un groupe de monde dans la direction de la baſe. C'étoit le pere Mayer qui avoit déjà tracé l'alignement de la baſe, & qui, accompagné d'un grand nombre d'ouvriers, faiſoit préparer & égaler le terrein.

Je deſcendis de voiture pour aller au-devant de lui. Les perches de quatre toiſes chacune étoient déjà ſur le terrein; elles avoient été choiſies entre ſoixante pièces de bois; & dans le grand nombre de baſes que j'ai meſurées, je n'en avois jamais trouvé d'auſſi parfaites ſur une pareille longueur de vingt-quatre; elles étoient ferrées par les deux bouts, & peintes pour empêcher l'effet de l'humidité.

En approchant du Palatinat, je trouvai un climat bien différent de celui que je venois de quitter ; un temps clair, celui d'une belle gelée, cependant très-forte ; car le thermomètre de M. Reaumur marquoit $8^\circ \frac{1}{2}$ au-deſſous de la congélation, point de neige, nul brouillard à l'horizon.

Il falloit profiter de ce beau temps : le lendemain de mon arrivée, je me rendis ſur le terrein de la baſe, & nous meſurâmes le premier jour 2500^t.

Rien ne nous arrêtoit. Malgré l'inégalité du terrein en certains endroits, tout étoit en abondance, les pieux, les ſupports, les niveaux ; nous n'éprouvâmes pas autant de difficultés que l'on en avoit prévu ; de ſorte qu'une partie des moyens que l'on avoit préparés pour les ſurmonter, étoit devenue inutile.

Nous meſurâmes le ſecond jour le reſte de la baſe, qui fut trouvée de 3744^t ; de ſorte que la longueur de toute la baſe fut trouvée de 6244^t (comme celle de Quito.)

Le temps changea le ſecond jour de la meſure. Il faiſoit l'après-midi un brouillard ſi épais, que l'on diſtinguoit à peine les piquets d'allignement. La fête de Noël ne nous permit pas de recommencer la meſure : nous attendîmes la fin des fêtes, & le retour de la gelée.

Le

Le brouillard ne dura que deux jours. Le ciel s'éclaircit, & la gelée étoit encore plus forte qu'auparavant. Nous remesurâmes d'abord la partie depuis le château jusqu'au Rhin, qui fut trouvée plus courte de 7 pouces $\frac{1}{2}$; ensuite celle depuis le château jusqu'à la chaussée d'Heidelberg, qui fut trouvée trop courte dans la même proportion de 17 pouces $\frac{1}{2}$. M. Pigache, fameux architecte, élève de M. Camus, intendant des bâtimens & des jardins de l'Electeur, nous accompagna pendant une partie de la mesure, & fut témoin de l'exactitude avec laquelle on se rencontroit vis-à-vis les piquets placés dans la première mesure à l'extrémité de la dernière toise des six portées, c'est-à-dire à 96 toises.

C'étoit à Manheim où j'avois commencé les opérations de l'année. J'étois redevable à l'Electeur des premiers succès de ce travail: & je lui devois encore la plus grande récompense de mes travaux qui pût me flatter, la certitude d'avoir réussi, & de ne m'être point égaré dans ces routes tortueuses & inconnues, que j'ai parcourues sans connoître la disposition, ni la langue du pays.

J'allai, après la mesure de la base, rendre compte à l'Electeur de l'accord que j'avois trouvé entre la base de Spire à Schechingen, déterminée par mes triangles de 6180^{t}, & celle

que j'avois trouvée par la nouvelle baſe de 6181ᵗ ½, & le remercier de tout ce qu'il avoit fait pour moi.

Je ne connoiſſois encore rien des curioſités de cette ville, où tout reſpire & ſe reſſent du goût & des connoiſſances du Prince. La bibliothèque, & le cabinet d'hiſtoire naturelle, étoient pour moi les curioſités les plus intéreſſantes. Ce Prince qui ſçait combien il eſt important pour ceux qui ont recours à la bibliothèque, que celui qui en eſt à la tête ſoit inſtruit dans tous les genres de littérature, en un mot, qu'il ſoit une bibliothèque vivante, avoit choiſi l'abbé Maillot, François, digne du choix d'un Prince auſſi éclairé. J'avois beaucoup d'empreſſement de le connoître, après les éloges que tous les étrangers m'en avoient faits ; &, en arrivant à Manheim, j'allai le chercher. Je n'ajouterai rien à l'idée que l'on a déjà de lui. Mon ſuffrage n'a pas aſſez de poids dans ſon genre de littérature. Je dirai ſeulement qu'il n'a été occupé que de me rendre tous les ſervices qui dépendoient de lui.

Je paſſai enſuite au cabinet d'hiſtoire naturelle, dont le pere Mayer a la principale direction. J'y reconnus, avec plaiſir, les morceaux, les pierres que nous avions apportées de nos voyages. On travaille encore à l'emplace-

ment du cabinet ; car les matériaux augmentent tous les jours. On connoît toutes les autres richesses de Manheim, principalement dans la peinture ; & le Prince, depuis quelques années, a établi une Académie de sculpture dirigée par le sieur Schovening très-habile sculpteur, & dont j'ai admiré les ouvrages. (*a*)

Je rencontrois à chaque pas les plus habiles gens pour les décorations, pour les fêtes, dont M. l'abbé Maillot m'indiquoit les noms ; car le Prince, qui aime à s'instruire & à s'amuser, a rassemblé tout ce qu'il a pu connoître de plus excellent dans ces différens genres.

Je retournai à Heidelberg, rempli de toutes les belles choses que j'avois vues, & lassé des plaisirs du temps ; car le carnaval commençoit, & Manheim peut être regardé comme le séjour de toutes les Muses.

On n'a trouvé jusqu'à présent dans cette relation que des détails fort peu intéressans à ceux qui préfèrent la connoissance des mœurs d'un pays à celles du local, mais nécessaires à ceux qui voudront examiner avec plus de soin, & critiquer mes opérations. D'ailleurs l'Allemagne (*b*) est si connue, que je ne pourrois que

(*a*) Celui qui m'a paru son chef-d'œuvre, est le buste de celui que l'on peut regarder comme le chef-d'œuvre de la nature.

(*b*) L'Allemagne n'est point un pays étranger aux François.

répéter ce qui a été dit tant de fois par rapport à la bravoure, à la franchise & à la magnificence de cette nation : il n'y avoit que la partie des Sciences qui pût être de mon ressort. Autant les Princes Allemands les cultivent & protègent, autant les Bavarois & les Autrichiens, qui n'ont jamais quitté leurs pays, ni puisé ailleurs d'autres connoissances que celles qu'ils ont acquises dans leur jeunesse de maîtres peu instruits, sont peu curieux de tout ce qui est hors de leur portée, & qui ne paroît pas avoir rapport au besoin de la vie. Je n'ai jamais trouvé d'oppositions de leur part, mais rarement j'ai éprouvé des facilités & des éclaircissemens tels que je les aurois desirés, pour rendre mon voyage intéressant, non seulement par rapport à la géographie, mais encore pour l'histoire naturelle. Plusieurs étoient étonnés de ce que leur Souverain protégoit une entreprise qu'ils regardoient comme effrayante. Il étoit fait mention dans les patentes, de la perpendiculaire à l'Observatoire de Paris ; & ils croyoient que cette ligne devoit percer & renverser tout ce qui se trouveroit dans sa direction ; ils en redoutoient même les influences. J'ai été sollicité & éprouvé même par les voies d'intérêt, pour détourner la direction de ma ligne, dans un temps où malheureusement elle

ne rencontroit aucun objet, & que j'étois néceſſité de m'en écarter beaucoup, pour en trouver.

Cet échaffaud ſingulier conſtruit ſur la montagne la plus élevée des environs de Paſſau, ne les avoit pas effrayés. Ils le regardoient au contraire comme très-avantageux pour le pays, parce qu'ils le croyoient deſtiné pour y placer une image miraculeuſe. Ils y étoient accourus de toutes parts; ils en approchoient avec reſpect, baiſoient la main du charpentier qui l'avoit conſtruit, lui offroient de l'argent pour y monter. Ils attendoient avec impatience le jour où le Prince en feroit la conſécration par ſa préſence. Je n'ai appris qu'à mon retour tout ce qui s'étoit paſſé. Je revenois d'un pélerinage fameux en Autriche, auſſi enfoncé dans les montagnes, que le nouveau étoit élevé, *Sainte Marie de Zéel*.

Le deſir de conſerver, autant que les injures du temps le permettroient, un ſi beau monument élevé à l'honneur des Sciences, dans un pays où elles ſont ſi peu connues, me fit penſer au ſeul moyen de s'oppoſer à ſa deſtruction, en plaçant une des images que j'avois rapportées de mon pélerinage, à la pointe de l'arbre qui portoit l'échaffaud.

Quelquefois j'ai été étonné de l'accueil fa-

vorable que l'on me faiſoit dans certains endroits. Mais j'ai beaucoup ri lorſque j'ai appris que je le devois à une plaiſanterie d'un domeſtique Allemand, qui avoit répandu dans tous les villages où je paſſois, que j'étois François, un de ces vieux pécheurs qui vouloit s'expatrier, faire pénitence, & chercher une montagne élevée pour y bâtir un hermitage, & y paſſer le reſte de ma vie. On a vu des Miſſionnaires avoir recours à l'Aſtronomie, pour introduire la religion dans les pays les plus barbares; mais on verra ici (ce qui fait honneur aux Bavarois & aux Autrichiens) un Aſtronome avoir recours à la religion pour avoir accès auprès d'eux.

Malgré l'allarme que j'ai répandue en Baviere, j'ai éprouvé que la nation étoit bonne, charitable, uniquement occupée de ſon devoir le plus eſſentiel, la pratique de la religion. Lorſque je leur demandois quelques éclairciſſemens, & qu'apparemment je m'expliquois mal, d'abord ils mettoient la main à la bourſe pour m'offrir de l'argent, qu'ils regardoient comme le premier beſoin d'un voyageur; & ſur-tout d'un Sçavant, qu'ils ne ſoupçonnoient pas pouvoir être favoriſé de la fortune. Ils interprétoient les faveurs, aides & aſſiſtances, que les paſſeports de leur Souverain leur ordonnoient de me donner,

comme des ſecours pécuniaires ; & ſi je n'eus cherché dans mon voyage que les beſoins de la vie, je les aurois trouvés abondamment. Mais comme le public pouvoit attendre de moi toute autre choſe que ce que j'ai expoſé dans ma relation, je me ſuis cru obligé, ſans avoir intention de choquer une nation que je reſpecte beaucoup, & qui eſt perſuadée avec raiſon que les lumières de ſon Prince ſont ſuffiſantes pour les éclairer, & les bien conduire, de me diſculper de ce que je n'ai pas fait tout ce que j'aurois pu faire, ſi j'avois été aidé & éclairé par les gens du pays.

Parmi toutes les villes de l'Allemagne que j'ai parcourues, je n'en ai point trouvé dont la grandeur égalât (je ne dis point celle de Paris, la plus grande de toutes les villes d'Europe) mais ſeulement celle des principales villes de France, telles que Lyon, Dijon, Orléans, Lille, Metz, *&c.* La ville de Vienne, ſi l'on en excepte les fauxbourgs, qui ſont entièrement ſéparés de la ville, eſt plus petite que Nuremberg, Auſburg, & Munich, que je regarde comme les trois plus grandes villes, de près de quarante où j'ai ſéjourné, & dont j'ai déterminé la poſition. Mais ſi l'on comprend les fauxbourgs de Vienne avec la ville, elle eſt encore plus petite que celle de Paris, ſans y comprendre les

fauxbourgs. Mais les villages de l'Allemagne ſont beaucoup plus grands & mieux bâtis que ceux de France ; ils ſont même diſtingués par la conſtruction & la décoration des égliſes. On ne voit ni dans les villes, ni dans les villages, que très-peu de maiſons conſtruites en pierre ; elles ſont même, depuis les fondemens, travaillées toutes en bois. On les enduit, non de plâtre qu'on ne trouve point en Allemagne, mais d'une chaux mêlée avec du jonc, que l'on décore enſuite avec de la peinture : preſque toutes les maiſons ſont peintes en dehors, & en dedans. On ne fait point d'uſage de tuiles ni d'ardoiſes pour les couvrir, mais ſeulement de lattes de bois arrêtées par de groſſes pierres, que l'on place ſur les toîts de diſtance en diſtance.

On trouve dans tous les villages une grande quantité de beſtiaux, parce que les pâturages ſont abondans. Les orages, les pluies ſont fort fréquentes, à cauſe du voiſinage des montagnes. On coupe l'herbe en tout temps, & elle croît ſenſiblement dans l'intervalle d'un mois. Quoique les terres en général ſoient bonnes, cependant elles produiſent peu de froment : il n'eſt cependant pas de pays où l'on mange de meilleur pain. Celui qui ſert de nourriture aux payſans, eſt fait avec une eſpèce de grain qu'on appelle

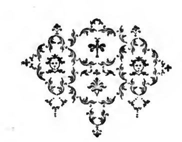
appelle *eſpiot* (*a*). Ce n'eſt que dans les voiſinages des montagnes que croît le meilleur froment. J'ai été étonné de trouver à Salſburg le meilleur pain que j'aie mangé dans la route; & encore plus lorſque j'ai appris que celui que mange l'Electeur de Baviere, eſt fait avec la farine que l'on fait venir de Salſburg.

Je n'ai trouvé dans ma route que deux cantons de vignobles : dans le Virtemberg, le long du Nekre, & dans la Baſſe-Autriche; mais il n'eſt point de pays où les vignes ſoient mieux travaillées. Elles ſont preſque toutes placées ſur les coteaux, & dans l'expoſition la plus avantageuſe. Chaque canton eſt diviſé par des canaux ou rigoles pour l'écoulement des eaux, & ſoutenu par étage, par des murs très-ſolides.

Je ne finirois point ſi je voulois parler de la richeſſe du pays, par rapport à l'hiſtoire naturelle; elle eſt connue de tous les Phyſiciens.

(*a*) On trouve beaucoup de vieillards en Allemagne; & les enfans ſont forts & robuſtes. Je crois que leur force eſt due à la nourriture qu'ils prennent dans leur jeuneſſe. Les mères qui ne nourriſſent point leurs enfans, ne les confient point à des nourrices étrangères : on les élève avec de l'eau & un peu de lait; & j'ai remarqué que tous ceux qui avoient été nourris de cette manière, étoient plus ſains & plus robuſtes que les autres. Il eſt étonnant qu'en France, où l'on s'occupe depuis long-temps à ſuppléer aux nourrices étrangères, on n'élève point les enfans comme en Allemagne.

Dans le premier voyage que j'ai fait avec le pere Mayer, garde du cabinet de l'Electeur Palatin, nous trouvions à chaque pas que nous faisions dans les montagnes, des pierres, des pétrifications singulières. Je le voyois quelquefois se précipiter de la voiture pour ramasser des pierres, qui, par leurs singularités, l'avoient frappé. Chaque jour nous en ramassions une grande quantité; & nous avons eu la satisfaction de contribuer à l'augmentation d'un cabinet que le Prince a créé, & qu'il portera bientôt à sa perfection.



SUR LA LONGITUDE
DE VIENNE.

L'AVANTAGE que l'on pouvoit retirer de l'obſervation des éclipſes des Satellites de Jupiter, faites dans différens lieux de la terre, avoit engagé l'Académie, dès ſon établiſſement, à envoyer des Aſtronomes dans preſque toutes les parties du monde, pour corriger les erreurs groſſières que l'on avoit remarquées dans la géographie ancienne. La préciſion que l'on pouvoit attendre de ces obſervations, la facilité de les exécuter, les expériences que l'on fit alors du rapport de ces obſervations faites dans le même lieu, qui n'excédoit pas ſouvent dix ſecondes de temps, firent regarder cette méthode propoſée par mon grand-pere, comme la ſeule exacte, & pratiquable.

Dans tous les voyages qui ſe firent alors, & que l'on a rapportés dans les mémoires de l'Académie, on avoit pris toutes les précautions néceſſaires pour retirer le plus grand fruit de ces obſervations. Les Aſtronomes, avant leur départ, s'exerçoient long-temps à l'Obſervatoire, où ils éprouvoient leurs horloges, leurs quarts de cercle, leurs lunettes; enfin, la ſorce de

leurs vues ; car, pour que les différences de longitude ſoient exactes, il faut que, dans l'obſervation des phaſes d'une éclipſe, il n'y ait d'autre différence que celle qui appartient à la différence des méridiens, ſur leſquels les pendules ſont règlées. Il n'y a aucun avantage à voir plutôt les émerſions, & les immerſions plus tard ; il faut qu'elles ſoient vues au même moment par les deux Obſervateurs, & ne rien devoir à la bonté, & à l'amplification des lunettes.

Préſentement que les Aſtronomes voyageurs ne travaillent plus de concert ; que les uns obſervent avec des lunettes, les autres avec des téleſcopes neutoniens de différente grandeur, il n'y a plus de correſpondance dans les obſervations éloignées. On remarque des différences de plus d'une minute dans l'obſervation d'une même phaſe : & il s'en faut beaucoup que ces différences ſoient proportionnelles à l'amplification des lunettes, parce qu'en effet on voit avec moins de clarté les objets céleſtes : lorſque leur grandeur eſt conſidérablement augmentée, la quantité de lumière eſt toujours la même ; mais elle eſt répandue ſur un plus grand eſpace.

La perfection des lunettes a donc beaucoup diminué l'avantage que l'on s'étoit procuré de connoître les longitudes ſur terre par la méthode la plus ſimple & la ſeule directe ; car les

éclipſes des étoiles par la lune, d'ailleurs très-propres pour déterminer la longitude, ne la donnent pas directement. Elles ſuppoſent toujours qu'on la connoiſſe à peu près; & ce n'eſt qu'en tatonnant, en ſuppoſant bien des élémens, & en répétant le calcul, que l'on parvient à connoître la longitude. D'ailleurs les occultations des étoiles ſont moins fréquentes que les éclipſes des ſatellites de Jupiter.

Mais ce que nous devons regretter encore plus, c'eſt d'avoir perdu en partie l'avantage que nous eſpérions retirer d'une obſervation fameuſe, qui a fixé l'attention de tous les Aſtronomes. Je veux parler de l'obſervation du paſſage de Vénus ſur le ſoleil, qui a été faite dans tous les lieux où il y avoit des Aſtronomes, & dans ceux où il n'y en avoit pas, mais partout avec des lunettes non comparées, & des téleſcopes de différente grandeur : &, tandis que l'on avoit annoncé que des obſervations faites dans des lieux éloignés, s'accorderoient, à quelques ſecondes près, dans l'eſtime du contact intérieur & extérieur de la planette, on remarque dans les obſervations faites dans le même lieu, des différences de 21″, comme je l'ai éprouvé moi-même, en comparant mon obſervation avec celle du pere Hell. Ainſi la parallaxe du ſoleil, l'objet intéreſſant de cette ob-

ſervation, ſe trouve affectée de l'équation des lunettes, que l'on ne réſoudra jamais; & celle qui a été déduite des obſervations anciennes, faites à Paris par mon grand-pere, en Cayenne, par M. Richer ſon correſpondant, avec des inſtrumens vérifiés, & des lunettes comparées avant le départ, eſt la véritable. Elle a été établie de $9''\frac{1}{2}$, & elle tient un milieu entre toutes celles que l'on a déduites en dernier lieu d'un grand nombre d'obſervations, & approche d'une demi ſeconde de celle que j'ai déterminée par les obſervations de M. de Lacaille, faites au cap de Bonne-Eſpérance.

On trouve dans les éphémérides, que le pere Hell publie tous les ans, une ſuite d'obſervations des éclipſes des ſatellites de Jupiter, qu'il fait avec la plus grande aſſiduité. Il y rapporte non ſeulement ſes obſervations, mais encore celles de ſes aſſociés. On remarque d'abord que ſa lunette a un grand avantage ſur toutes les autres, puiſqu'il voit toujours plutôt les émerſions, & plus tard les immerſions; de ſorte que ſi l'on a comparé les immerſions obſervées à Paris avec une lunette ordinaire, avec celles de Vienne faites avec le téleſcope, on a dû trouver la différence de longitude beaucoup trop grande, & au contraire, ſi l'on emploie les émerſions. Mais cette phaſe eſt plus difficile à obſerver pour un obſervateur peu exercé, qui ne ſçait point à

peu près l'endroit où le ſatellite doit ſortir.

Le pere Hell établit dans ſes éphémérides la longitude de Vienne de 56′ 10″. C'eſt apparemment celle qu'il a déduite d'un grand nombre d'obſervations, ſoit d'éclipſes des ſatellites, ſoit d'occultations des étoiles. On ne peut douter que ſon principal objet étant d'établir une correſpondance entre ſes obſervations & celles de Paris, il ne ſe ſoit appliqué particulièrement au point le plus eſſentiel, celui de conſtater la différence de longitude de ſon Obſervatoire & de celui de Paris. Cependant, en ſuppoſant ma meſure exacte, & la figure de la terre applatie, il faut néceſſairement que la longitude de Vienne ſoit beaucoup plus petite. C'eſt ce qui m'a engagé 1°. à comparer les obſervations faites en 1761 à Paris, par M. Maraldy, avec celles du pere Hell : 2°. à propoſer un moyen ſûr pour déterminer la différence de longitude entre Paris & Vienne, à deux ou trois ſecondes près, ſans employer de lunettes, ni d'inſtrumens.

Parmi les obſervations que le pere Hell a faites en 1761, je n'en ai trouvé que ſix correſpondantes à celles de Paris :

	Paris.	Vienne.	Différence.
Celle du 23 Juil. im. 1 . .	12h 45 15 . .	13 40 50 . .	55′ 35″
29 Juil. im. 3 . .	11 18 44 . .	12 14 37 . .	55 50
30 Juil. im. 1 . .	2 38 35 . .	3 34 58 . .	56 15
22 Août im. 1 . .	2 51 56 . .	3 48 19 . .	56 23
23 Août im. 1 . .	9 20 49 . .	10 17 9 . .	56 20
8 Sept. im. 2 . .	10 37 59 . .	11 33 45 . .	55 56

Le milieu entre les ſix réſultats, eſt 55′ 59″.

Comme les mêmes obſervations ont été faites à Paris & à Vienne par différens Aſtronomes, & avec des lunettes de différente longueur, j'ai cru devoir examiner l'effet des lunettes.

J'ai choiſi pour cet effet l'immerſion du premier ſatellite faite le 30 juillet, qui donne pour différence de longitude 56′ 15″.

Cette obſervation a été faite à Vienne par le pere Pilgram, qui a obſervé l'immerſion à 3h. 34′ 25″, 33″ plutôt que le pere Hell.

La même a été faite par M. le Préſident de Sarron, & par M. de Lalande. Or, le téleſcope de M. de Sarron a à peu près le même avantage ſur toutes les lunettes de Paris, que celui du pere Hell, ſur toutes celles de Vienne. Or, le Préſident de Sarron, dont le téleſcope équivaut celui du pere Hell, a vu l'immerſion à 2h 39′ 2″ plus tard de 27″ que M. Maraldy. Il faut donc diminuer de cette quantité la différence de longitude déterminée de 56′ ~~10~~″ 15, & la réduire à 55′ 48″. (*a*)

Les téleſcopes ont encore un plus grand avantage ſur les lunettes, dans les obſervations des

(*a*) Par l'obſervation du paſſage de Vénus, faite à Paris par M. Maraldy, & à Vienne par moi, on trouve 55′ 55″. Mais cette quantité doit être augmentée à cauſe de l'effet de la parallaxe qui a dû avancer la ſortie à Vienne, qui eſt à l'orient.

éclipſes

éclipſes des autres ſatellites de Jupiter, dont la grandeur augmente, ou diminue ſenſiblement, pendant l'intervalle de pluſieurs minutes. Celui qui ſe ſert du téleſcope, peut appercevoir le ſatellite lorſqu'il commence à pointer, tandis que celui qui le cherche avec la lunette, ne l'appercevra que lorſqu'il ſera parvenu à ſa grandeur ordinaire.

Nous ne pouvons donc juſqu'à préſent rien décider de précis ſur la longitude de Vienne, par rapport à Paris. Cependant comme cette connoiſſance eſt abſolument néceſſaire pour déterminer la grandeur des degrés de longitude, je propoſerai ici un moyen ſûr pour y parvenir.

La néceſſité d'employer des lunettes pour obſerver les phénomènes céleſtes, & l'uſage des différentes lunettes rendant ces obſervations douteuſes, & ſujettes à erreur ; j'ai cru qu'il falloit chercher ſur la terre des phénomènes inſtantanés, viſibles à la vue ſimple. Le moyen que je vais propoſer eſt ſimple : il eſt déjà connu (*a*); il a même été pratiqué ſur de petites diſtances.

La lumière, ou plutôt l'éclair que produit la

(*a*) Il a été propoſé de petites diſtances par M. de la Condamine. (M. Acad. 1735.) Nous en avons fait un heureux eſſai en 1740, M. de Lacaille & moi, pour meſurer une diſtance de quarante lieues. J'ai d'abord fait quelques eſſais qui me perſuadent que la choſe n'eſt pas impoſſible ; & je vais en rendre compte.

lumière de la poudre allumée dans l'air libre, ſera le phénomène terreſtre qu'il faudra obſerver de Vienne, & de Paris. Toute la difficulté ſe réduit donc à trouver ſur la terre un point viſible de ces deux villes, où l'on puiſſe produire cet éclair, & c'eſt ce que l'on ne peut eſpérer; car l'élévation des plus hautes montagnes de la terre n'eſt pas aſſez grande pour pouvoir être apperçue d'une diſtance de 130 lieues, moitié à peu près de celle de Paris à Vienne.

Obligé de renoncer à l'eſpérance de trouver ce point intermédiaire, j'ai penſé à un autre moyen; celui de produire, & de perpétuer ſans interruption le même ſignal dans les lieux intermédiaires, ceux de mes triangles viſibles les uns des autres; & c'eſt la ſeule opération que cette méthode exige.

Pour mieux en faire ſentir l'avantage, j'expliquerai ici le moyen auquel j'ai penſé pour établir la correſpondance des ſignaux: il en falloit 38 pour venir de Paris à Vienne.

J'ai d'abord fait différentes épreuves pour reconnoître: 1°. quel étoit de tous les ſignaux terreſtres le plus évident, & le plus inſtantané. 2°. Juſqu'à quel point on pouvoit approcher de l'inſtantanéité dans la répétition des ſignaux.

On trouve, dans le livre de la méridienne vérifiée, un eſſai que j'ai déjà fait en petit de la

méthode que je vais propoſer, pour connoître la grandeur des degrés de longitude. On voyoit des deux Obſervatoires éloignés de près de quarante lieues, ſitués, l'un près de Cete en Languedoc, l'autre près d'Aix en Provence, non ſeulement un lieu intermédiaire vers la moitié de la diſtance; mais encore les deux Obſervatoires ſe voyoient réciproquement l'un de l'autre. Tantôt on obſervoit le ſignal intermédiaire, tantôt celui que les deux Obſervateurs ſe faiſoient l'un à l'autre alternativement. On pouvoit donc juger par ces expériences faites en petit, ſur un intervalle de deux degrés, de la poſſibilité de les exécuter en grand.

J'avois fait uſage dans pluſieurs occaſions de différentes eſpèces de ſignaux, pour appercevoir des objets peu diſtincts confondus avec d'autres, & principalement des feux ordinaires compoſés de fagots ramaſſés en pile, & terminés en pointe, tels que les feux de joie. M. Picard avoit employé ce moyen dans ſa meſure de la terre. Mais j'ai ſouvent remarqué que ces feux ne paroiſſoient que lorſque l'horizon étoit clair; que pour peu qu'il s'élevât de vapeurs, le feu n'étoit plus viſible; que leur grandeur augmente & diminue par degrés; qu'il s'écouloit un grand intervalle de temps, depuis le moment où j'avois commencé à l'appercevoir en petit, juſqu'à ce-

lui où tout le bois étoit enflammé; qu'après l'avoir apperçu à la lunette, il falloit beaucoup de temps avant qu'il se montrât à la vue simple; que lorsqu'il avoit paru une fois, il cessoit de paroître & reparoissoit ensuite selon la force du vent. Ainsi cette espèce de signal ne me paroissoit pas assez instantanée, ni assez distincte pour mon projet, où je voulois éviter l'usage des lunettes.

J'avois d'abord pensé que des fusées volantes, & particulièrement celles qui ont le plus de brillant, pouvoient être distinguées à de grandes distances. Mais dans le temps le plus favorable, je n'ai point vu, de la tour de Montlhery, à la distance de cinq lieues de Paris, celles que l'on tiroit à la grève, le jour du feu de la St. Jean.

Enfin, j'ai reconnu que le signal le plus apparent, le plus instantané, étoit celui de la lumière de la poudre allumée dans l'air libre. Je l'ai vu dans tous les temps, au travers de la pluie, du brouillard; elle frappe l'œil avec la plus grande évidence, quand même il ne seroit pas dirigé précisément à l'endroit où paroît l'éclair; & je n'entrevoyois d'autre difficulté que celle à laquelle on n'auroit peut-être pas pensé, de pouvoir allumer la poudre dans un instant. Le détail des expériences que j'ai faites à ce su-

jet, feroit ici déplacé. Je dirai feulement que la lance dont fe fervent les Canoniers, eft la feule avec laquelle on puiffe en un moment enflammer de la poudre.

La forme & l'efpèce de fignal une fois déterminée, il reftoit encore à éprouver fi de pareils fignaux pourroient s'exécuter dans le même inftant dans trente-huit lieux différens.

Trois lieux éloignés les uns des autres de quatre lieues environ, & vifibles d'un quatrième où j'étois placé, ont fervi à cette expérience. J'avois pofté à chaque endroit trois perfonnes intelligentes, qui, averties du temps où l'on devoit faire le premier fignal, tenoient à la main la lance allumée, pour la baiffer au moment où elles appercevroient l'éclair. Ce qui fut exécuté avec tant de précifion, que j'apperçus prefque dans le même inftant les trois éclairs, femblables à ceux que l'on découvre près de l'horizon dans les temps d'orage, & qui fe fuccèdent continuellement, lorfque le ciel paroît enflammé de toutes parts.

J'ai fuppofé ici trente-huit fignaux : c'eft le nombre des points qui entrent dans la fuite des triangles depuis Paris jufqu'à Vienne. Il feroit poffible d'en diminuer le nombre, fur-tout en Bavière & en Autriche, en employant les montagnes du Tirol & de la Styrie. Mais j'ai cru

qu'il étoit avantageux que ces ſignaux fuſſent exécutés dans des lieux commodes, & habités ſur-tout par des perſonnes intelligentes, qui ne s'expoſeroient pas volontiers à paſſer pluſieurs jours, & particulièrement la nuit, ſur des montagnes éloignées de toute habitation.

Deux planches ſaillantes au dehors de la fenêtre du clocher, & ſur leſquelles on répandra quatre livres de poudre, ſont la ſeule machine néceſſaire pour l'opération.

La perſonne chargée de voir le ſignal, & d'allumer la poudre, ſçaura toujours, à quelques minutes près, le temps où elle doit monter dans le clocher, & ſe préparer pour l'opération dont elle ſera chargée. Car, indépendamment de l'heure qui ſera annoncée, ayant égard à la différence des méridiens de tous les ſignaux, elle ſera toujours avertie par des ſignaux préparatoires, que l'on répétera de temps en temps, & qui précéderont, d'un nombre déterminé de minutes, les véritables ſignaux qui doivent ſervir à l'expérience.

Le premier ſignal ſe fera alternativement à Paris, & à Vienne, & dans le même jour; & chaque Obſervateur les répétera trois fois de ſuite. L'Obſervateur de Paris allumera la poudre, par exemple, à $7^h\ 10'$, à $7^h\ 20'$, & à $7^h\ 30'$. L'Obſervateur de Vienne, en voyant

au même inſtant le 37e. ſignal, qui repréſentera celui de Paris, comptera à ſon horloge $8^h\,6'$, $8^h\,16'$, & $8^h\,26'$, en ſuppoſant la différence de longitude de 56 minutes de temps, & quelques ſecondes plutôt ou plus tard, ſelon que la différence ſera plus ou moins grande que celle que l'on a ſuppoſée. L'Obſervateur de Vienne, qui ſçait que le ſignal de Paris ſe répète dans des intervalles égaux, de dix en dix minutes, & qui doit par conſéquent les appercevoir dans les mêmes intervalles de temps, reconnoîtra d'abord la promptitude & l'exactitude dans l'exécution de tous les ſignaux intermédiaires. Tout ce qui peut retarder l'exécution des ſignaux, doit toujours produire à peu près le même effet toutes les fois qu'ils ſeront répétés. Et, quelque ſuppoſition que l'on faſſe à cet égard, je prouverai bientôt qu'elle ne diminuera point l'avantage que l'on doit attendre de cette méthode : ainſi l'Obſervateur de Vienne pourra conclure de ſes obſervations répétées chaque jour, & pluſieurs jours de ſuite, la différence de longitude entre Paris & Vienne.

Mais pour que l'Obſervateur de Paris puiſſe jouir du même avantage, celui de Vienne recommencera à ſon tour, le même jour, les trois ſignaux, dans l'intervalle de trente minutes de temps, après le dernier ſignal qui ſera

venu de Paris, pour laiſſer le temps de préparer les ſignaux dans les points intermédiaires.

Le premier ſignal ſe fera à Vienne à 8ʰ 56′; le ſecond à 9ʰ 6′; & le troiſiéme à 9ʰ 16′ 0″. L'Obſervateur de Paris doit appercevoir le premier à 8ʰ 0; le ſecond à 8ʰ 10′; & enfin, le troiſiéme à 8ʰ 20″; en ſuppoſant toujours la même différence de méridiens, & que les ſignaux intermédiaires aient tous été faits dans le même inſtant.

Mais il n'eſt perſonne, & même je ſuis de ce nombre, qui puiſſe ſe perſuader qu'il n'y ait toujours quelque retard à chaque endroit dans la production du nouveau ſignal. Et, quand on ne ſuppoſeroit ce retard que d'une demi-ſeconde de temps, il en réſulteroit toujours une quantité de 19″ pour la ſomme de tous les retards, dont la différence des méridiens ſeroit altérée.

Non ſeulement j'admets cette ſuppoſition, mais même je la trouve trop reſſerrée entre les bornes d'une préciſion difficile à obtenir. Je l'étendrai davantage; & je ſuppoſerai une ſeconde de retard à chaque ſignal intermédiaire, & que la ſomme du retard ſoit de 38″.

Examinons ce qui doit arriver. L'Obſervateur de Vienne a allumé ſon premier ſignal à 8ʰ 56′ 0″; l'Obſervateur de Paris auroit dû le voir à 8ʰ 0′ 0″, en ſuppoſant la différence des méridiens

méridiens de 56′ 0″, & qu'il n'y ait point eu de retard. Mais nous avons ſuppoſé qu'à Paris l'Obſervateur aura compté 38″ de trop, c'eſt-à-dire, 8ʰ 0′ 38″; ainſi la différence des méridiens ne ſera plus que de 55′ 22″.

De même, l'Obſervateur de Paris a fait ſon ſignal à 8ʰ 0′ 0″ : celui de Vienne auroit dû le voir à 8ʰ 56′ 0″, s'il n'y avoit point eu de retard. Mais en ſuppoſant le retard de 38″, l'Obſervateur de Vienne n'a dû voir le ſignal qu'à 8ʰ 56′ 38″ de ſa pendule ; & la différence des méridiens ſera de 56′ 38″, ſelon lui, tandis qu'elle aura été trouvée de 55′ 22″ par l'Obſervateur de Paris.

La différence des deux réſultats, eſt 1′ 16″, dont la moitié 38″ étant ajoutée à la plus petite différence, ou ſouſtraite de la plus grande, donne toujours 56′ 0″, pour la différence des méridiens. On peut ſuppoſer tel retard que l'on voudra, le milieu ſera toujours la vraie différence.

On reconnoît, par les détails où nous ſommes entrés, l'avantage de cette méthode; de l'allée, & du retour des ſignaux, qui donneront le moyen de meſurer toutes les erreurs que les retards, inévitables dans des opérations exécutées par différentes mains, doivent produire.

Il ſeroit très-avantageux de placer un Obſer-

vateur avec une pendule bien règlée vers le milieu de la distance de Paris à Vienne. Alors les signaux venant de Paris & de Vienne n'auroient que la moitié du chemin à faire pour parvenir jusqu'à lui. Il seroit également en état de conclure la différence de longitude entre Paris & Vienne, qui seroit égale à la somme de la différence de longitude entre son Observatoire & ceux de Paris & de Vienne, sauf l'équation que nous avons indiquée pour le temps qu'exige la transmission des signaux.

Tous les Observateurs qui seront à portée de voir un des signaux de la suite, dont les pendules seront règlées, connoîtront la différence de longitude de leurs Observatoires, par rapport à Paris. Ils seront avertis six mois d'avance, par un imprimé qu'on répandra dans le public, du temps, de l'heure à laquelle on exécutera les signaux. Je ne peux douter que tous les Princes d'Allemagne ne se prêtent à une entreprise aussi curieuse qu'utile, & la première qui ait été tentée aussi en grand.

On pourroit même employer cette méthode utilement pour d'autres objets que celui des longitudes. Car, présentement que toutes les villes de la France & de l'Allemagne sont liées les unes aux autres par des suites de triangles, & que l'on peut voir, sur la carte, les endroits les plus pro-

pres pour établir la communication des ſignaux d'une ville à une autre, il ſeroit facile, en temps de guerre, d'entretenir une correſpondance ſuivie. On ſe parleroit par des ſignaux, comme les vaiſſeaux d'une eſcadre; on ſçauroit, dans l'intervalle de quelques ſecondes de temps, le gain d'une bataille ou ſa perte; on ſeroit inſtruit de la priſe d'une place, ou de la levée d'un ſiège; & le temps que l'on perd pour attendre l'arrivée d'un courier, pourroit être mis à profit (*a*).

On trouvera dans toutes les paroiſſes des perſonnes aſſez intelligentes pour exécuter une opération auſſi ſimple. Preſque tous les clochers d'Allemagne ſont habités par des perſonnes qui veillent la nuit pour la ſureté de la ville, & qui ſeroient en état d'exécuter les ſignaux. Ils ſont à portée de l'horloge. La plupart ont des montres pour la règler ſur le premier ſignal, & ſe préparer aux autres qui doivent le ſuivre à des intervalles règlés.

La ſaiſon la plus favorable pour ces ſortes d'opérations paroîtroit celle de l'hiver, où les nuits ſont plus longues, & plus obſcures. Ce-

(*a*) Ceci n'eſt pas un projet chimérique. L'Empereur du Japon eſt inſtruit en peu d'heures, dans ſa Capitale, du nombre des vaiſſeaux qui paroiſſent ſur ſes côtes, par des coups de canons qui ſe répètent ſur des tours diſpoſées pour cela. (*Voyez Kempfer.*)

pendant, comme le ſignal que je propoſe eſt aſſez apparent pour être apperçu à une diſtance de dix lieues, je crois que l'automne eſt le temps que l'on doit plutôt choiſir : on évitera ſeulement celui du clair de lune, pour que rien n'affoibliſſe la lumière.

LISTE des points où l'on fera les ſignaux, & de l'heure à laquelle il faudra faire le ſignal.

PARIS	7^h	10'
Brie-Comte-Robert	7	11
Lumigny	7	12
Jouy	7	13
Mouceaux *	7	14
Allemant	7	16
Montaimé	7	18
N. D. de Lépine	7	19
Calvaire-de-la-Croix	7	20
Beaulieu	7	21
Adiſſoncourt	7	22
Trognon	7	23
A Vittonville	7	24
Adedelme	7	26

* On fera les ſignaux dans la même lanterne, où la belle Gabrielle faiſoit tous les ſoirs les ſiens, que Henry IV découvroit de St. Germain-en-Laye, à la diſtance de plus de quinze lieues.

Tour Hautbart	7h	29′	
Strasbourg	7	31	
Rastat	7	33	
St. Michel de Brucksal	7	34	
Steinsberg	7	36	Milieu de la distance de Paris à Vienne. Château appartenant au Prince Hokenloo.
Valtenburg	7	38	
Rexberg	7	39	
Oppenheim	7	39	
Holkirken	7	40	
Elchingen	7	41	
Dilingen	7	42	
Holzen	7	43	
Friberg	7	44	
Pessenberg	7	45	
Munich	7	46	
Engenbach	7	48	
Les-Trois-Rois	7	50	
Pogenberg	7	51	
Osterhofen	7	53	
Viekenstein	7	56	Appartenant à l'Evêque de Passau.
Chappelle Postlinberg	7	58	
Sontaperg	8	0	
Marie-Taffelt	8	1	
Saint-Poltern	8	3	
Saint-Michel	8	5	
Kalemberg	8	5	
VIENNE	8	6	

DÉTERMINATION de la grandeur des degrés de longitude ſous le parallèle de Vienne, pour parvenir à la connoiſſance de la figure de la terre.

TROISIEME OBJET DU VOYAGE.

APRÈS toutes les tentatives qui ont été faites par l'Académie des Sciences, pour connoître non ſeulement la grandeur des degrés, mais encore l'étendue & la figure de la terre, il paroîtra peut-être étonnant, que l'on penſe encore à de nouveaux moyens, pour parvenir à une connoiſſance qui paroiſſoit avoir été portée auſſi loin qu'il étoit poſſible, & ſur laquelle il ſemble qu'on ne puiſſe former aucun doute raiſonnable. Cependant, lorſqu'on conſidérera combien la recherche de la figure de la terre eſt délicate (*a*); combien il eſt difficile, avec toutes les meſures qui ont été faites juſqu'à préſent, de conclure rien de précis ſur la quantité de l'applatiſſement; combien les parties qui compoſent le globe de la terre ſont hétérogènes; j'eſpere que

(*a*) Il ſeroit à deſirer, comme l'a remarqué M. de la Condamine, que l'on eût fait des meſures des degrés ſous le même méridien, & des expériences du pendule ſous le même parallèle, à différentes longitudes; autrement il eſt difficile de décider que la terre eſt un ſolide de circonvolution.

l'on me ſçaura gré d'avoir propoſé un nouveau moyen pour trouver la longitude, d'avoir déterminé une ſi longue baſe que celle de Paris à Vienne, pour arriver à une exactitude juſqu'ici inconnue dans la détermination des longitudes.

La meſure de M. Picard, que l'on peut regarder comme la première qui ait été faite avec exactitude, ne comprenoit que l'eſpace d'un degré du méridien. Celle du méridien de Paris, exécutée à différentes repriſes depuis 1671 juſqu'en 1740, étoit d'environ 8°; & ce fut cette dernière meſure qui fit naître des doutes ſur la figure de la terre, parce que l'on avoit cru remarquer une différence de grandeur entre les degrés du méridien, au nord & au midi de Paris, & qu'ils décroiſſoient en allant du midi au nord.

Une obſervation auſſi importante pour la géographie, contraire à certaines hypothèſes, & favorable à d'autres, invita les Géomètres, à chercher par le calcul les lieux les plus avantageux, pour reconnoître ſenſiblement, & par obſervation, l'inégalité des degrés. Mrs. Clairaut, Bouguer & Maupertuis ont traité cette queſtion avec toute la profondeur qu'on devoit attendre de leur ſçavoir : & non contens d'avoir indiqué les lieux qu'il falloit meſurer, ils ſe ſont offerts pour s'y tranſporter, ſans avoir égard à la difficulté & à l'incommodité de pratiquer de pa-

reilles opérations dans des déserts. Ils ont, eux & leurs collègues, bravé la rigueur des saisons, se sont frayé des routes au travers des bois, des lacs, des neiges, & n'ont rien négligé de ce qui pouvoit assurer l'exactitude de leurs opérations. Mais la mesure du nord n'embrasse pas l'étendue d'un seul degré; celle du midi n'en comprend que 3°, & celle du Cap de Bonne-Espérance, un degré quinze minutes.

Il suffit de lire avec attention le détail des observations, d'examiner les précautions que l'on a prises, de voir jusqu'à quel point on a porté le scrupule dans les mesures, de comparer les résultats de différentes suites de triangles, pour être convaincu qu'il n'étoit pas possible de porter plus loin la précision.

Il est cependant en toutes choses certaines limites, qu'à la vérité l'on a beaucoup reculées, depuis que l'on a perfectionné les arts, les instrumens, & encore plus les moyens d'en faire usage, mais qu'il n'est pas possible de passer; on ne parviendra jamais à saisir des quantités qui échappent à nos sens, parce que l'on ne peut mesurer ce que l'on ne voit point. Lorsque l'on considère qu'une seconde dans le ciel répond à seize toises sur la terre; que l'épaisseur d'un cheveu placé au foyer d'une lunette de six pieds, répond à six secondes dans le ciel; qu'il n'a jamais

jamais été possible de mesurer le diamètre des étoiles fixes, qui excède beaucoup celui d'un cheveu, on juge dès-lors qu'il n'est pas possible d'espérer d'obtenir la grandeur d'un degré céleste à deux secondes près, c'est-à-dire à trente-deux toises; & que les déterminations données par les Astronomes dans la seconde, ne sont que les résultats d'un grand nombre d'observations entre lesquelles on a pris un milieu.

Mais ce n'est pas la seule opération nécessaire pour connoître la grandeur d'un degré terrestre. Pour sçavoir à combien de toises sur la terre répond un degré céleste, il falloit mesurer cette étendue. On trouveroit difficilement, en tel endroit de la terre que l'on se plaçât, une plaine de l'étendue d'un degré céleste, ou de 57000 toises, unie, droite, non interrompue par des rivières, des lacs, des habitations, des bois, &c. Il faut se réduire à ne mesurer qu'une très-petite portion de cette étendue, qui sert de base à toute la mesure; & l'on détermine avec un quart de cercle l'ouverture de toutes les autres lignes qui forment la chaîne des triangles. Je ne crains point de dire que la méthode des triangles, pour mesurer une longue étendue, est préférable à la mesure actuelle; car il est toujours à craindre un dérangement dans l'application des toises, une variation dans leur longueur dépendante de

la température de l'air. Quand on ne se tromperoit que de l'épaisseur d'une ligne dans chaque portée de toises, il en résulteroit une erreur de 52 toises sur une étendue d'un degré. C'est ainsi que M. Picard, le plus exact observateur de son temps, s'est trompé de six toises sur la base de Paris, qu'il a mesurée deux fois. On évite une partie de cette erreur par la méthode des triangles : mais encore faut-il bien prendre des précautions ; éviter, dans la disposition des triangles, les angles trop aigus ; ne jamais conclure aucun angle : &, avec toutes ces précautions, on seroit fort heureux de connoître un espace de soixante-mille toises, à trente toises près.

Le lecteur impartial tirera d'abord cette conséquence naturelle, que toutes les mesures qui avoient été faites jusqu'à présent, à la vérité suffisantes pour connoître la figure de la terre, ne l'étoient pas également pour reconnoître la quantité de l'applatissement de la terre (*a*). Il regardera l'erreur, tant dans l'observation de l'amplitude céleste, que dans la mesure géodésique, comme constante ; & décidera que, pour approcher davantage de la vraie quantité de l'ap-

(*a*) Voyez le Mémoire de M. *de la Condamine*. Mesure des trois premiers degrés du méridien.

platiſſement, il falloit meſurer une étendue aſſez grande, pour que l'erreur étant diſtribuée ſur un plus grand nombre de degrés, devienne inſenſible ; car, en ſuppoſant l'erreur de ſoixante toiſes conſtante, ſi au lieu d'un degré l'on en meſure 15°, elle s'évanouira, pour ainſi dire, puiſqu'elle ne ſera que de quatre toiſes par degré.

Mais pouvoit-on encore meſurer plus que l'on a fait, à moins d'entreprendre la meſure de toute la circonférence de la terre ? Si les Aſtronomes qui ont travaillé pour déterminer ſa figure, n'ont pas étendu davantage leur meſure, ce n'eſt certainement point leur faute ; ils n'étoient pas maîtres de choiſir les lieux les plus favorables ; il falloit s'arrêter à ceux où l'inégalité des degrés devoit être la plus grande, parce qu'en meſurant un ſeul degré au nord, & le comparant à un degré de France, ils avoient plus d'avantage que nous en meſurant huit degrés conſécutifs en France. Mais lorſqu'il faut, dans des pays déſerts, ſuivre toujours des routes inconnues, camper ſur des montagnes éloignées de toute habitation, reſſentir des froids ſi exceſſifs que l'eau geloit dans la bouche, il a fallu beaucoup de zèle & de courage pour meſurer ſeulement un ſeul degré.

Il n'eſt donc plus douteux que la figure de la terre ne ſoit applatie. Toutes les meſures le con-

firment, tous les Aſtronomes en conviennent: cette vérité eſt conforme à toutes les théories phyſiques, au ſyſtême de la gravitation univerſelle qui reçoit tous les jours de nouvelles confirmations. Mais la quantité de l'applatiſſement eſt encore inconnue; elle eſt toujours compliquée avec les erreurs inévitables dans les obſervations; elle n'eſt point telle que M. Newton l'avoit déduite de ſa théorie; & l'on trouve autant de rapports différens, que l'on compare de réſultats de différentes meſures, le degré de France, du nord, du midi, du Cap de Bonne-Eſpérance, & d'Italie.

On ne pourra jamais parvenir à un reſultat certain, qu'en rendant nulles les erreurs dans les meſures tant céleſtes, que terreſtres; ou, ce qui revient au même, en rendant inſenſibles leurs effets. Le ſeul moyen eſt d'avoir recours à de plus grandes meſures, à des méthodes plus exactes; d'éviter, s'il étoit poſſible, l'uſage des inſtrumens, des lunettes; chercher des lieux habités, pour avoir toutes les commodités néceſſaires dans les obſervations. Je laiſſe au public à décider ſi la meſure que j'ai faite de la diſtance de Paris à Vienne, & la méthode que j'ai propoſée pour trouver la longitude, peut remplir toutes les conditions néceſſaires pour les conſéquences que l'on en veut déduire par

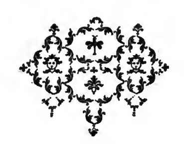
rapport à la figure de la terre.

On m'objectera, sans doute, que je n'ai pu mesurer une étendue de près de trois cent lieues avec la même précision que celle d'un degré, puisque les erreurs peuvent se multiplier dans la proportion du nombre des triangles; & qu'il seroit aisé de prouver que, quand même on m'accorderoit que tous les angles qui composent la chaîne des triangles ont été déterminés avec la plus grande précision, la plus petite erreur, celle de quelques secondes, insensible aux yeux de l'observateur le plus clairvoyant, pourroit allonger ou raccourcir la longueur de la ligne de plusieurs milliers de toises, & changer sa direction.

Cette objection si bien fondée, & tant de fois répétée, frappe sur-tout ceux qui n'ont jamais fait que des combinaisons, & qui n'ont jamais mis la main à l'œuvre. Que l'on examine toutes les mesures qui ont été faites; les angles des triangles qui ont été employés, dont la somme excédoit 180 de quelques secondes, tantôt en plus, tantôt en moins; que l'on compare ensuite le rapport des bases mesurées, avec celles qui avoient été conclues de la suite des triangles: & dès-lors toutes les craintes disparoîtront (*a*).

(*a*) M. Bouguer a examiné ce point à fond.

En effet, comme il eſt impoſſible d'éviter abſolument les erreurs, il eſt auſſi incroyable que les erreurs ſoient toutes dans le même ſens; l'une en plus, eſt détruite par une autre en moins: & c'eſt à cette compenſation d'erreur, que l'on doit la préciſion à laquelle on eſt parvenu dans toutes les meſures. On ne ſçauroit meſurer trop de baſes, ni vérifier trop ſouvent la direction de la ligne. La conformité des baſes meſurées, & des baſes conclues, & celle des vérifications, raſſure contre les progrès des erreurs: ce n'eſt qu'en craignant de ſe tromper, que l'on parvient à ſe tromper le moins qu'il eſt poſſible.



VÉRIFICATION de la direction de la perpendiculaire de Paris, par les observations faites à Munich, à Vienne, à Polling & à Ingolstat.

POUR déterminer la direction de la perpendiculaire de l'Observatoire, il ne suffisoit pas de connoître la longueur de tous les côtés des triangles; il falloit encore déterminer la direction d'un des côtés du premier triangle, par rapport à la perpendiculaire. Comme l'on suppose toujours que la perpendiculaire fait un angle droit avec la ligne parallèle au méridien de Paris, cet angle, une fois connu, sert à trouver tous les angles d'inclinaison, & la longueur des perpendiculaires abbaissées de chaque point de triangles sur la méridienne, & sur la perpendiculaire de l'Observatoire.

On détermine ce premier angle par les observations astronomiques; on peut le vérifier dans tous les lieux par la même voie. Mais, pour peu que l'on s'éloigne du méridien de Paris, alors les lignes parallèles au méridien, qui ne diffèrent guère sensiblement du méridien de l'endroit, lorsque la distance n'est que d'un degré environ, s'en écartent davantage sur plusieurs degrés; &, par le calcul, on trouve aisément l'inclinaison de ces lignes au méridien.

Sur une ſuite de plus de cent triangles, celle par laquelle on a déterminé la diſtance de Paris à Vienne, une erreur de dix ſecondes dans l'angle de direction, qui eſt la plus petite que l'on puiſſe ſuppoſer, en produiroit une de ſeize minutes dans la direction de la perpendiculaire, à ſon extrémité. Il étoit donc important de vérifier, de temps en temps, la direction de ma ligne, & de ne pas attendre que l'on fût à Vienne pour faire cette vérification.

Le père Lieſganigg, qui avoit déjà préparé les opérations préliminaires pour la meſure du méridien de Vienne, avoit trouvé que cette ligne paſſoit ſur la montagne de Piſenberg, fort près d'un petit arbre, dont je déterminai l'angle avec Kalemberg, de 14° 30′.

M. Limbron, aſtronome à Munich, avoit marqué à l'horizon le point du méridien de Munich, correſpondant à ſon obſervatoire; & ayant fait la réduction à la tour de N. D., celle où j'ai obſervé, il a trouvé que Schlesheim, château de l'Electeur, déclinoit du méridien de 3° 46′ 15″.

Ayant calculé l'inclinaiſon du méridien à la perpendiculaire pour Vienne & pour Munich, j'avois trouvé qu'elle devoit être à Vienne de 10° 35′ 0″, & à Munich de 6° 54′ 0″, quantités qu'il falloit ajouter à 14° 35′ 0″, & à 3° 46′ 15″, pour

pour avoir l'angle dont Kalemberg décline de la parallèle, & dont Schleisheim décline de la même ligne.

Mais, par la ſuite des triangles, j'ai trouvé le premier angle de 10° 32′ 0″, à une minute près; & celui de Vienne, de 25° 1′ 0″, à quatre minutes près, avec une différence ſi petite, qu'elle ne peut jetter le moindre ſoupçon ſur mes obſervations. D'ailleurs, le père Lieſganigg n'avoit déterminé qu'à peu près la direction du méridien de Vienne; & lorſqu'il aura répété les obſervations avec la dernière exactitude, il pourroit ſe faire qu'elles approchaſſent davantage du réſultat de la ſuite des triangles.

J'ai employé encore un autre moyen pour vérifier la direction de la perpendiculaire, en comparant les latitudes obſervées, avec celles que l'on pouvoit déduire du calcul des triangles; & comme la latitude de Polling a été déterminée avec les mêmes inſtrumens que ceux de l'Obſervatoire de Paris, j'ai jugé devoir la choiſir pour terme de comparaiſon.

La latitude de Polling a été trouvée de 47° 48′ 8″; celle de Munich, de 48° 9′ 55″, avec une différence de 21′ 47″. Par les triangles, l'on a trouvé la diſtance de Polling à la méridienne de 337027, & à la perpendiculaire de 39395; celle de Munich à la méridienne de 351862, & à la

perpendiculaire de 19023. Or comme Munich & Polling ne ſont pas ſur le même méridien, la différence des diſtances à la perpendiculaire n'eſt pas égale à la différence de latitude. Il faut avoir égard à l'inclinaiſon de la parallèle AO, au méridien AC, que l'on a déjà déterminée pour Munich de 6° 54′ 0″: on trouvera donc AC, qui eſt la différence des parallèles de 21′ 34″, en ſuppoſant AO, 20382 toiſes, ou de 21′ 24″ d'un grand cercle. Il faut ajouter AC 21′ 34″ à la latitude de Polling déterminée de 47° 48′ 8″, pour avoir celle de Munich de 48° 9′ 42″, différente ſeulement de 13″ de celle que M. Limbron a déduite de ſes obſervations.

Nous avons trouvé la diſtance d'Ingolſtat (a) à la méridienne de 341968, & à la perpendiculaire de 16027 : la différence des diſtances à la perpendiculaire eſt donc de 36′ 54″, & ayant égard à l'inclinaiſon de 37′ 15″ qu'il faut ajouter à la latitude de Munich pour avoir celle d'In-

(a) En diviſant la diſtance d'Ingolſtat à la méridienne, par la différence de longitude, on trouve la grandeur des degrés de longitude de 37933 toiſes plus grande de 433ᵗ que dans l'hypothèſe ſphérique; ce qui eſt conforme à l'applatiſſement de la terre.

Par les obſervations du Pere Mayer, la longitude de Schetzingen eſt de 6° 8′ 45″. Mais, par mes meſures, j'ai trouvé la diſtance de Schetzingen à la méridienne de 231970, à raiſon de 37744 toiſes par degré, plus grande de 574 toiſes que dans l'hypothèſe ſphérique, conformément à l'applatiſſement de la terre.

golſtat de $48^{\circ}\ 47'\ 0''$ plus grande d'une minute que celle que le pere Grats m'a communiquée.

J'ai comparé de même la longitude de ces Villes déterminée par les obſervations aſtronomiques avec celle qui réſultoit de mes opérations. Et comme la détermination de la longitude ne ſuppoſe aucun inſtrument, mais ſeulement des Obſervateurs plus exercés, que la ville d'Ingolſtat eſt celle où l'on cultive depuis plus de temps l'Aſtronomie, & où ont réſidé des Aſtronomes fameux, j'ai cru devoir prendre la longitude d'Ingolſtat pour terme de comparaiſon.

Il faut conſidérer (*V. fig. I.*), que, quoique les lieux A & O ſoient ſur la même ligne A O, parallèle à la méridienne de Paris, & à même diſtance du méridien, ils ne ſont point pour cela ſur un même méridien; mais que le point O décline du méridien du point A de la quantité C O, à laquelle nous aurons égard dans les comparaiſons ſuivantes.

La différence des diſtances de Munich & d'Ingolſtat à la méridienne, eſt de 9894 toiſes, qui répondent à $15'\ 40''$ de degré, ou $1'\ 3''$ de temps; qu'il faut ajouter à la longitude d'Ingolſtat $36'\ 10''$ pour avoir celle de Munich de $37'\ 13''$, différente ſeulement de $15''$ de celle que M. Limbron a déterminée.

On ne trouve pas autant de conformité dans

la longitude de Polling comparée à celle d'Ingolſtat; car la différence des diſtances à la méridienne eſt de 4941, qui répondent à 7′ 50″ de degré ou à 30″ de temps; il faut y ajouter 40″ pour le côté CO, & l'on aura 1′ 10″ pour la vraie différence de longitude, au lieu de 2′ 45″ que l'on a trouvée par les obſervations. J'exhorte l'Obſervateur de Polling à vérifier la longitude de ſon Obſervatoire.

Ces différentes comparaiſons du rapport des obſervations aſtronomiques avec les meſures terreſtres, prouvent d'une manière ſenſible l'avantage des opérations trigonométriques, ſur les obſervations aſtronomiques, pour déterminer la différence de longitude & de latitude de deux lieux peu éloignés, à peu près ſur le même parallèle & le même méridien. On peut aiſément ſe tromper de 30″ de degré dans la latitude d'un lieu, de 30″ de temps dans la longitude; mais par les meſures les plus groſſières, on ne ſe trompera jamais de 500 toiſes ſur la différence de latitude, & de 4800 toiſes ſur la différence de longitude; ainſi il n'y a point de comparaiſon à faire entre la préciſion de l'une ou de l'autre méthode, pour les petites diſtances.

Pour déduire la longitude & la latitude abſolues de toutes les Villes qui entrent dans la ſuite des triangles, il faut ſuppoſer auparavant

bien des connoiſſances préliminaires. Celle de la figure de la terre eſt la première & la plus importante. La ligne que j'ai prolongée eſt un grand cercle de la ſphère, ſi la terre eſt ronde : ſi elle eſt elliptique, c'eſt une ligne à double courbure, comme M. Clairaut l'a démontré ; alors les angles que cette ligne forme avec le méridien ſeront plus grands, ou plus petits, ſelon que la terre ſera plus ou moins applatie : cette ligne à double courbure ne diffère pas ſenſiblement d'un grand cercle, lorſque la diſtance de longitude n'eſt que de quelques degrés ; mais ſur la diſtance de Paris à Vienne, la différence eſt ſenſible.

On voit que, malgré tous les voyages qui ont été faits, malgré les travaux, & les recherches des Académiciens qui ont eu part aux différentes meſures, la matière n'eſt pas encore épuiſée ; & heureuſement, la protection du Roi pour les Sciences eſt inépuiſable.

En attendant que je publie la carte détaillée de mes opérations, qui ſera jointe à l'Ouvrage où je donnerai les triangles & les calculs qui y ont rapport, j'ai tracé ſur une carte générale tous les triangles qui compoſent la ſuite de la deſcription de la perpendiculaire de Paris, depuis Breſt juſqu'à Vienne, dans une étendue de près de quatre cent lieues communes de France, & de 22° en

longitude. Cette ligne prolongée tomberoit au Pont-Euxin, vers l'embouchure du Danube, ſous une latitude de 46° 10', & une différence de longitude, par rapport à Paris, de 28°. Le père Lieſganigg a déjà commencé, par ordre de leurs majeſtés Impériales, la deſcription du méridien de Vienne; & je ne doute pas que, lorſque cet ouvrage ſera achevé, l'Empereur, dont le goût pour les ſciences ne connoît point de bornes, n'ordonne au même aſtronome de commencer la deſcription de la perpendiculaire de Vienne, dont la partie occidentale eſt commune à la perpendiculaire de Paris. Il ne reſte plus que la partie orientale, qui traverſera la Hongrie, la Tranſilvanie, & la Moldavie, provinces tributaires du Turc. Le Grand-Seigneur vient de donner une preuve ſi éclatante du goût qu'il a particulièrement pour l'aſtronomie, par la demande qu'il a faite au Roi, de tous les meilleurs livres qui ont traité de cette ſcience, que je ne puis douter que ce ſouverain ne faſſe continuer la même ligne juſqu'au Pont-Euxin. Alors les deux termes d'une ligne de plus de ſix cent lieues de longueur, ſeront d'un côté l'Océan, & de l'autre la mer Noire. J'ai marqué ſur une carte générale, indépendamment des points des triangles principaux, tous ceux où j'ai fait des obſervations, les rivières & ruiſſeaux qui tombent dans le Danube; & ſi l'échelle de la car-

te eût été plus grande, j'aurois pu marquer les iſles, rochers & écueils que j'ai fait lever, les grandes routes que j'ai ſuivies en France & en Allemagne. J'avois cru juſqu'à préſent, & même je l'avois ſoutenu en Allemagne, que les grandes routes de France étoient beaucoup plus droites que celles de la partie de l'Allemagne où j'ai voyagé. Mais après avoir tracé les routes de mon voyage, j'ai reconnu que, par la grande route de Straſbourg, en ſuivant celle de Metz, qui eſt la plus courte, on ſe detournoit autant du plus court chemin, que par celle de Straſbourg à Vienne, en prenant la route de Munich, qui eſt la plus belle & la plus courte.

Pour pouvoir faire la comparaiſon des poſtes d'Allemagne avec les nôtres, j'ai tracé ſur la carte tous les lieux des poſtes de ma route, depuis Paris juſqu'à Straſbourg, & même celles de la route d'Orléans, que l'on a toujours regardées comme les plus courtes : & l'on reconnoîtra, avec moi, que les poſtes d'Allemagne ſont en général doubles de celles de Paris; & que les variétés, dans leurs longueurs, ſont auſſi grandes qu'en France.

SUITE DES TRIANGLES.

De la perpendiculaire à la méridienne de Paris, depuis Brest jusqu'au Fort-Louis.

PARTIE OCCIDENTALE.

La longueur de la perpendiculaire (*a*) de Paris, depuis Brest jusqu'au Fort-Louis, est égale à celle de la méridienne de Paris, depuis Dunkerque jusqu'à Perpignan, & comprend une étendue de 475500 toises environ. J'ai donné, dans le livre de la Méridienne vérifiée, la suite de soixante & dix triangles que l'on a employés pour la description de la méridienne de l'Observatoire : on trouvera ici une suite de quatre-vingt-deux triangles par lesquels j'ai déterminé la longueur & la direction de la perpendiculaire de Paris depuis Brest jusqu'au Fort-Louis.

(*a*) Il ne faut pas confondre ici la perpendiculaire à la méridienne de Paris, avec le parallèle de cette Ville. La perpendiculaire est un grand cercle de la sphère, commensurable avec le méridien, dont le centre est le même que celui de la terre; elle diffère en cela du parallèle, qui est un petit cercle dont le centre est éloigné de celui de la terre, & que l'on n'emploie pas dans la trigonométrie sphérique avec les autres grands cercles de la sphère. M. Clairaut a démontré que ce n'est que dans l'hypothèse de la terre sphérique, que cette ligne est toujours dans le même plan; & que, dans toutes les autres, c'est une ligne à double courbure. (1733.)

Le

Le premier triangle commun aux quatre ſuites qui, en partant de Paris, ſont continuées juſqu'aux quatre extrémités du Royaume, eſt formé par trois objets que l'on découvre de l'Obſervatoire de Paris, le clocher de Montmartre, celui de Brie, & la tour de Montlhéry. Pour connoître la longueur d'un côté du premier triangle, en toiſes du Châtelet de Paris, on a meſuré une baſe de 5748 toiſes, de laquelle l'on a déduit la diſtance de Brie à Montmartre de 15047 toiſes.

Cette première baſe étoit ſuffiſante pour déterminer la longueur des côtés de tous les triangles des différentes ſuites; mais il étoit avantageux de reconnoître l'effet des erreurs qui auroient pu ſe gliſſer dans l'obſervation des angles des triangles. Pour cet effet, l'on a meſuré une baſe à Bourges de 7491 toiſes 4 pieds; une ſeconde à Rhodès de 4422 toiſes; une troiſième à Perpignan de 7929 toiſes; une quatrième à Amiens de 5242 toiſes 4 pieds; une cinquième à Dunkerque de 6224 toiſes 2 pieds.

L'on a meſuré de même quatre baſes pour vérifier les côtés des triangles de la ſuite de la perpendiculaire de Paris. La première, à Honfleur de 3597 toiſes 3 pieds : la ſeconde, à Granville de 3733 toiſes 1 pied 7 pouces : la troiſième, à Gouluen de 4124 toiſes; & la qua-

trième, à Strasbourg de 3341 toises 4 pieds.

Pour déterminer la direction de la méridienne, & de la perpendiculaire de l'Observatoire, par rapport aux points des triangles, l'on a supposé que la tour de Montlhéry déclinoit de la méridienne de l'Observatoire de 11° 58′ 30″. J'ai rapporté, dans le livre de la Méridienne vérifiée, les observations qui ont donné ce résultat.

Ce premier angle de direction entre dans la suite de tous les triangles des différentes suites. Pour le vérifier, de même que l'on avoit vérifié les côtés des triangles, nous avons fait des observations à Perpignan, à Dunkerque, à Brest, à Strasbourg; & après avoir déduit d'un grand nombre d'observations, l'angle que le méridien de ces Villes faisoit, avec un des côtés du dernier triangle, on l'a comparé avec celui que l'on avoit calculé depuis Paris, en supposant le premier angle de 11° 58′ 30″, dont Montlhéry décline de la méridienne de l'Observatoire.

Premier triangle.		Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Montmartre,	66° 23′ 10″		
Brie,	22 43 55		
Moulin Fontenay,	90 52 55	2187[t]	2423. M
Du Moulin Fontenay à Brie,	13789[t]		
à Montmartre,	5815		

				Distances à la	
				Méridienne	Perpendiculaire.
2e. triangle.					
Montmartre,	113	24	10		
Moulin Fontenay,	29	33	10		
Moulin Cormeil,	37	2	40	4561.	8134. N
Du Moul. Corm. à Montm.	7103				
au Moulin Fontenay,	10820				
3e. triangle.					
Montmartre	55	48	10		
Moulin Cormeil,	73	24	25		
Aquéduc de Marly,	50	47	25	8487	1651. N
Aquéd. de Marly à Montm.	8785				
au Moulin Cormeil,	7582				
4e. triangle.					
Aquéduc de Marly,	57	16	30		
Moulin Cormeil,	74	25	50		
Pyramide d'Orry,	48	17	40	12790	10433. N
Pyram. d'Orry à Montm.	9783				
au Moulin Cormeil,	8544				
5e. triangle.					
Pyramyde d'Orry,	100	11	30		
Moulin Cormeil,	34	18	30		
Alluets-le-Roi,	45	30	0	15729	4355. N
Alluets à la Pyram. d'Orry,	6752				
au Moulin Cormeil,	11790				

6e. triangle.

		Diſtances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Pyramide d'Orry,	50 38 0		
Les Alluets,	105 25 55		
Moulin Saint-Blaiſe,	23 56 5	28386'	6671. N

Moul. S. Blaiſ. à Pyr. d'Orr. 16043t
aux Alluets, 12866

7e. triangle.

Les Alluets,	54° 1 55		
Moulin Saint-Blaiſe,	42 48 50		
Moulin Milmont,	82 59 15	22123	1747. M

Du Moul. Milm. aux Alluets 8838
au Moulin Saint-Blaiſe, 10492

8e. triangle.

Moulin Milmont,	57 41 55		
Moulin Saint-Blaiſe,	66 39 30		
Abondant,	55 38 35	33759	2631. M

Abond. au Moul. Milmont. 11669
au Moul. Saint-Blaiſe. 10740

9e. triangle.

Abondant,	80 46 50		
Moulin Saint-Blaiſe,	35 37 35		
Champigny,	63 35 35	39170	1788. N

Champigny à Abondant, 6986
au Moulin Saint-Blaiſe, 11839

10[e]. *triangle.* Diſtances à la

			Méridienne	Perpendiculaire.
Champigny,	86 26 35			
Abondant,	43 20 25			
Nonancourt,	50 13 0		42809	3281. M
Nonancourt à Champigny,		6240		
à Abondant,		9074		

11[e]. *triangle.*

Abondant,	41 5 5			
Nonancourt,	97 52 40			
Avrilly,	41 2 15		44695	5603 N
Avrilly à Abondant,		13690		
à Nonancourt,		9082		

12[e]. *triangle.*

Avrilly,	50 7 15			
Nonancourt,	88 6 45			
Verneuil,	41 46 0		53110	5115. M
Verneuil à Avrilly,		13628		
à Nonancourt,		10464		

13[e]. *triangle.*

Avrilly,	36 52 45			
Verneuil,	32 15 0			
Le Cheſne,	110 52 15		5219	3602. N
Le Cheſne à Avrilly,		7784		
à Verneuil,		8753		

14e. *triangle.*

		Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Avrilly,	87 38 0		
Le Chesne,	50 37 10		
Sacquenville,	41 24 50	47398	14333. N
Sacquenville à Avrilly,	9137		
au Chesne,	11757		

15e. *triangle.*

Le Chesne,	41 57 40		
Sacquenville,	33 54 10		
Le Tilleul,	104 8 10	54270	10036. N
Du Tilleul au Chesne,	6762		
à Sacquenvlle,	8106		

16e. *triangle.*

Sacquenville,	47 27 5		
Le Tilleul,	70 58 0		
Ecardenville,	61 34 55	55798	16652. N
Ecardenville au Tilleul,	6790		
à Sacquenville,	8712		

17e. *triangle.*

Le Tilleul,	70 36 50		
Ecardenville,	54 26 35		
Château Beaumenil,	54 56 35	60903	10764. N
Château Beaumenil au Til.	10649		
à Ecardenville,	7825		

18e. triangle.

				Distances à la Méridienne	Distances à la Perpendiculaire
Château Beaumenil,	81	5	40		
Ecardenville,	52	21	40		
Courbepine,	46	32	40	66434	17339. N
Courbepine à Beaumenil,	8536				
à Ecardenville,	9104				

19e. triangle.

Beaumenil,	37	31	50		
Courbepine,	76	39	0		
Capelles,	65	49	10	70261	12824. N
Capelles à Beaumenil,	9582				
à Courbepine,	5700				

20e. triangle.

Courbepine,	81	15	25		
Capelles,	62	44	10		
Moyaux,	36	0	25	74021	21423. N
Moyaux à Courbepine,	5201				
à Capelles,	9583				

21e. triangle.

Capelles,	99	38	5		
Moyaux,	31	37	35		
Meules,	48	44	20	75318	8924. N
Meules à Capelles,	6685				
à Moyaux,	12568				

22e. *triangle.*				Distances à la Méridienne	Distances à la Perpendiculaire.
Moyaux,	61	27	25		
Meules,	42	30	0		
La Boissiere,	76	2	25	82095	18044. N
La Boissière à Moyaux,			8750		
à Meules,			13060		

23e. *triangle.*					
Moyaux,	44	24	10		
La Boissiere,	93	38	0		
Bellou,	41	57	50	79100	9394. N
Bellou à Moyaux,			8331		
à la Boissiere,			9156		

24e. *triangle.*					
La Boissiere,	33	20	50		
Bellou,	109	28	50		
Arbre des 4 Favoris,	37	10	20	85610	4201. N
Arbre des 4 Favoris à La B.			14286		
à Bellou,			8330		

25e. *triangle.*					
La Boissiere,	85	3	0		
A. 4 Favor.	17	0	0		
S. Laurent,	77	57	0	86309	18733. N
S. Laurent à La Boissière,			4271		
à l'Arbre des 4 Favoris,			14553		

26e. triangle.

	Angles	Diſtances à la Méridienne	Perpendiculaire
St. Laurent,	52 54 15		
Arbre des 4 Favoris,	64 6 25		
Arbre de Potigny,	62 59 20	97588	9319. N
De l'Arbre Pot. à St. Laur.	14696		
aux 4 Favoris,	13029.		

27e. triangle.

St. Laurent,	68 8 20		
Arbre de Potigny,	67 8 40		
Beni,	44 43 0	103279	27838. N
Beni à St. Laurent,	19246		
à l'arbre de Potigny,	19344		

28e. triangle.

Beni,	71 16 10		
Arbre de Potigny,	38 38 30		
St. Dives,	70 5 20	90414	27354. N
De Dives à Beni,	12874		
à Potigny,	19524		

29e. triangle.

Beni,	71 44 25		
St. Dives,	67 52 30		
Arbre de Bray,	40 23 5	98030	10203. N
Arbre de Bray, à Beni,	18404		
à Dives,	18867		

30e. *triangle.*		Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Beni,	36 23 25		
Arbre de Bray,	72 16 30		
St. Hamart,	71 20 5	109553	10433.N
St. Hamart à Beni,	18504		
à l'Arbre de Bray,	11524		

31e. *triangle.*			
Beni,	67 18 35		
St. Hamart,	32 45 20		
Bayeux,	79 56 5	113435	27331.N
Bayeux à Beni,	10167		
à St. Hamart,	17339		

32e. *triangle.*			
St. Hamart,	44 44 40		
Bayeux,	69 1 40		
Arbre de Soulaire,	66 13 40	124503	19891.N
Arb. de Soulaire à St. Ham.	17691		
à Bayeux,			

33e. *triangle.*			
St. Hamart,	36 5 45		
Soulaire,	84 50 40		
Montabot,	59 3 35	130051	9079.N
De Montabot à Hamart,	20543		
à Soulaire,	12152		

34e. triangle.

	Angles	Distances à la Méridienne	Distances à la Perpendiculaire.
Soulaire,	48 47 10		
Montabot,	87 59 40		
Coutances,	43 13 10	141707	15586. N

Coutances à Soulaire, 17734
à Montabot, 13349

35e. triangle.

Montabot,	82 44 45		
Coutances,	43 27 5		
S. 3 Cheminées,	53 48 10	136806	74. M

S. 3 Chemin. à Montab. 11376
à Coutances, 16409

36e. triangle.

Coutances,	47 0 15		
S. 3 Cheminées,	53 45 40		
Grandville,	79 14 5	148367	3874. N

Grandville à Coutances, 13472
aux 3 Cheminées, 12215

37e. triangle.

Grandville,	56 55 40		
S. 3 Cheminées,	60 31 20		
M. St. Michel,	62 33 0	145418	7735. M

M. St. Mich. à Grandv. 11983
aux 3 Cheminées, 17346

38e. *triangle.*

		Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Grandville,	62 1 45		
M. St. Michel,	72 22 20		
St. Meloir,	45 35 55	160198	6853. M
St. Meloir à Grandville,	15978		
au M. St. Michel,	14806		

39e. *triangle.*

Grandville,	27 32 10		
St. Meloir,	124 51 30		
T. Frehel,	27 36 20	175732	3278. M
T. Frehel à Grandville,	28294		
à St. Meloir,	15941		

40e. *triangle.*

Frehel,	21 46 15		
St. Meloir,	38 54 55		
Pleurtuy,	119 18 50	166294	9821. M
Pleurtuy à Frehel,	11484		
à St. Meloir,	6780		

41e. *triangle.*

Frehel,	84 52 25		
Pleurtuy,	67 29 50		
S. Meneot,	27 37 45	187039	23175. M
S. Meneot à Frehel,	22878		
à Pleurtuy,	24665		

42e. *triangle.*		Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Frehel,	63 1 15		
Meneot,	58 47 10		
Ploha,	58 11 35	198733	2224. M
Ploha à Frehel,	23024		
à Meneot,	23991		

43e. *triangle.*			
Meneot,	26 13 45		
Ploha,	45 25 5		
Marahala,	108.21 10	201856	12950. M
Marahala à Meneot,	18003		
à Ploha,	11171		

44e. *triangle.*			
Ploha,	56 10 20		
Marahala,	78 35 15		
Menebré,	45 14 25	213433	6885. M
Menebré à Ploha,	15421		
à Marahala,	13069		

45e. *triangle.*			
Menebré,	100 14 0		
Marahala,	37 41 5		
St. Michel,	42 4 55	209865	4489. N
St. Michel à Menebré,	11922		
à Marahala,	19190		

46e. *triangle.*		Distances à la Méridienne	Perpendiculaire
Menebré,	67 22 20		
St. Michel,	49 3 35		
Ploumelio,	63 34 10	221132	415. M

Ploumelio à Menebré, 10056
à St. Michel, 12288

47e. *triangle.*			
Menebré,	65 42 55		
Ploumelio,	63 25 20		
Guariva,	50 51 45	223883	11909. M

Guariva à Menebré, 11595
à Ploumelio, 11818

48e. *triangle.*			
Ploumelio,	86 27 20		
Guariva,	42 13 0		
Plogano,	51 19 40	231151	1336. N

Plogano à Ploumelio, 10171
à Guariva, 15108

49e. *triangle.*			
Guariva,	78 39 55		
Plogano,	51 40 15		
Touſſaines,	49 39 50	238719	16563. M

Touſſaines à Guariva, 15548
à Plogano, 19434

50e. triangle.

	Angle	Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Toussaines,	35 4 45		
Plogano,	35 26 10		
Lambader,	109 29 5	241237	4879. M
Lambader à Toussaines,	11952		
à Plogano,	11847		

51e. triangle.

Toussaines,	54 0 10		
Lambader,	59 59 40		
Penkran,	66 0 10	249083	11985. M
Penkran à Toussaines,	11328		
à Lambader,	10587		

52e. triangle.

Penkran,	71 3 50		
Toussaines,	58 1 55		
Minechome,	50 54 15	250135	24222. M
Minechome à Penkran	12378		
à Toussaines,	13802		

53e. triangle.

Penkran,	72 8 10		
Minechome,	46 57 45		
Brest,	60 54 5	259168	14310. M
Brest à Penkran,	10354		
à Minechome,	13483		

		Diſtances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Minechome,	33 55 40		
Breſt,	45 45 35		
Crauzon,	100 18 45	259661	21943. M
Crauzon à Minechome,	9818		
à Breſt,	7647		
Crauzon,	80 28 20		
Minechome,	59 44 40		
Plohinec,	39 47 0	260813	34813. M
Plohinec à Crauzon,	13251		
à Minechome,	15129		
Crauzon,	114 44 5		
Plohinec,	30 20 35		
St. Mathieu,	34 55 20	269869	16232. M
St. Mathieu à Crauzon,	11693		
à Plohinec,	21025		

Vérification de la diſtance de Beni au ſignal de Dives, par la baſe de Honfleur.

Beni,	32 31 40		
Dives,	117 46 20		
Moulin St. Addreſſe,	29 42 0	83551	39608. N
Du M. St. Addreſſe à Beni,	22988		
à Dives,	13970		
Beni,	27 42 5		
Moulin St. Addreſſe,	35 32 15		
St. Dauberville,	116 45 40	88354	28638. N
Du St. Dauberv. à Beni,	14964		
au M. St. Addreſſe,	11968		

St.

St. Addreſſe, 34 34 50
St. Dauberville, 26 52 45
St. Occident. baſe, 118 32 25
Du S. Occid. à St. Addr. 6662
au S. Dauberville, 7736
St. Addreſſe, 31 1 20
S. Occidental, 82 45 40
S. Oriental, 65 13 0
Du S. Orient. à St. Addr. 6733
au S. Occidental, 3599
Par la meſure actuelle, 3597^{t} 3^{p}

Vérification de la diſtance de Grandville au Mont Saint Michel, par la baſe de Grandville.

Mont-Saint-Michel, 58 22 25
Grandville, 67 25 0
M. Hautbout, 54 22 35
Du M. Hautb. au M. S. M. 13597
à Grandville, 12552
Grandville, 65 55 15
M. Hautbout, 22 30 50
S. Méridional, 92 33 55
Du S. Mérid. à Grandv. 4608
au M. Hautbout, 22473
Grandville, 38 17 55
S. Mérid. de la Baſe, 11 36 20
S. Septentrional, 130 0 45

Du S. Septent. à Grandv.	1181
au S. Méridional,	3733
Par la mesure actuelle,	3733 2p 7l

On avoit d'abord conclu la longueur de la base de 3731 toises 3 pieds 7 pouces; mais ayant reconnu que la règle de fer de 4 pouces, que l'on avoit employée pour règler les perches de bois, étoit trop longue de $\frac{1}{3}$ de ligne, il a fallu ajouter à la base mesurée la quantité d'une toise quatre pieds.

Vérification de la distance de Penkran au signal de Toussaines, par la base de Goulven.

Penkran,	102	15	25
S. Toussaines,	31	28	35
Lanhouarnau,	46	16	0
Lanhouarnau à Penkran,	8187		
au S. de Toussaines,	15322		
Lanhouarnau,	70	38	10
Penkran,	34	41	30
Folgouet,	74	40	20
De Folgouet à Lanhouarn.	4831		
à Penkran,	8009		
Lanhouarnau,	39	26	10
Folgouet,	50	27	0
Plouider,	90	6	50

Plouider à Lanhouarnau,				3725
à Folgouet,				3069
Plouider,	35	8	15	
Lanhouarnau,	61	51	5	
Plouneres,	83	0	40	
Plouneres à Plouider,				3309
à Lanhouarnau,				2160
Plouider,	27	24	45	
Plouneres,	109	45	45	
S. de la Base,	42	49	30	
Du S. de la Base à Plouneres				2241
à Plouider,				4582
Plouider,	59	51	0	
S. de la Base,	13	58	40	
Gouluen,	106	10	20	
Gouluen à Plouider,				1152
au S. Occid. de la Base,				4126
Par la mesure actuelle,				4124

Vérification de la direction de la perpendiculaire, par les observations astronomiques faites à l'Abbaye de Saint Mathieu.

J'ai observé le 4 octobre 1736 l'angle entre le fanal d'Ouessant, & le bord méridional du soleil de 44° 49′ 25″ : la hauteur du bord inférieur du soleil de 28′ 39″ ; il faut y ajouter 16′ 5″ pour le demi-diamètre du soleil, en retrancher

29′ pour la réfraction, & la hauteur du centre du soleil sera de 15′ 44″.

L'inclinaison de la perpendiculaire au méridien a été calculée de 84° 40′ 46″ : la déclinaison du soleil a été trouvée de 4° 38′ 52″ : la distance de St. Mathieu au pole de 41° 40′ 20″, d'où l'on a conclu l'angle entre le point du nord & le bord méridional du soleil de 97 33 41 ; retranchant de cet angle l'angle observé 44′ 49″ 25, on aura l'angle entre le fanal d'Ouessant & le méridien de Saint Mathieu de 52° 44′ 16″, dont il faut retrancher l'inclinaison du méridien à l'égard de la parallèle à la méridienne de

Paris :	5°	19′	14″
pour trouver l'angle conclu par la suite des triangles de . .	47°	25′	2″
nous l'avons calculé de . .	47	23	55
Différence		1′	7″

Nous avons attendu le même jour que le centre du soleil fût à l'horizon, pour observer l'angle entre son bord méridional, & Ouessant, que nous avons trouvé de 44° 43′ 50″ ; mais les bords du soleil n'étoient pas aussi bien terminés que dans la première observation. Le calcul de cette seconde observation donne l'angle de la déclinaison d'Ouessant du méridien de 52° 47′ 53″.

Détermination du fanal d'Oueſſant.

Crauzon,	26 49 45		
St. Mathieu,	84 31 0		
M. Kerarmeſec,	68 39 15		
Du M. Kerarm. à Crauz.	12497		
à St. Mathieu,	5666		
M. Kerarmeſec,	74 16 30		
St. Mathieu,	82 6 5		
Fanal d'Oueſſant,	23 37 25	279885	7052.
Du Fan. d'Oueſſ. à Kerarm.	13982		
à St. Mathieu,	13587		

Comme Grandville ſe trouvoit à peu près ſur le même parallèle que l'Obſervatoire de Paris, nous avons examiné ſi la diſtance de la perpendiculaire au parallèle de Paris, calculée dans l'hypothèſe de la terre ſphérique de 3851 toiſes, étoit conforme à celle qui réſultoit de nos opérations; nous avons déterminé pour cet effet la hauteur du Pole de Grandville de 48° 50′ 9″, & la diſtance de Grandville à la perpendiculaire de 3874 (*a*); ainſi la hauteur du pole de Grand-

(*a*) Il ne faut point être étonné de ce que les nouvelles déterminations diffèrent de celles que j'ai données dans les Mémoires de l'Académie, où j'avois ſuppoſé l'ancienne baſe de M. Picard.

ville, devroit être, ſuivant nos opérations, de 48° 50′ 7″, différente ſeulement de 2″ de l'obſervation.

Mrs. Picard & de la Hire avoient obſervé la différence de latitude entre Saint-Michel & Paris de 12′ 20″, laquelle, réduite en toiſes, répondoit à 11739, dont retranchant 3962 toiſes, écart du parallèle à la perpendiculaire, reſte 7777 pour la diſtance de Saint-Michel à la perpendiculaire; nous l'avons trouvée de 7735 toiſes, différente ſeulement de 42 toiſes.

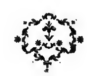
Comme il étoit intéreſſant de vérifier les diſtances des points des triangles à la méridienne de Paris, par les obſervations des longitudes, de la même manière que nous avions vérifié les diſtances à la perpendiculaire par les obſervations des latitudes, nous avons comparé la longitude de Saint Malo déterminée par M. Picard de 4° 30′ 0, avec la diſtance de cette Ville à la perpendiculaire déduite des triangles, & nous avons trouvé la grandeur du degré ſur ce parallèle de 36670 plus petite de 1037 toiſes qu'elle ne devoit être dans l'hypothèſe de la terre (*a*) ſphérique.

Mrs. Picard & de la Hire avoient déterminé la

(*a*) Mrs. Burnet, Einſenſchmid & de Maiian ont cru la terre allongée vers les poles.

longitude de Breſt de 6° 54′ 22″; comparant cette diſtance à celle que nous avons trouvée de 259 168, on trouve une différence de 2196 toiſes, de ce qu'elle devoit être dans l'hypothèſe de la terre ſphérique de 261 364; donc les degrés en longitude ſeroient plus petits de plus de 300 toiſes.

Mrs. Picard & de la Hire avoient déterminé la longitude de Nantes de 15 30′ en 1679; & M. Maraldi en 1736 l'avoit trouvée de 15′ 55″ plus grande de 25″ : comparant cette détermination avec la diſtance de Nantes à la méridienne que nous avons trouvée de 150969 toiſes, on trouve la grandeur du degré ſur le parallèle de Nantes de 37970 plus petite de près de 800 toiſes que dans l'hypothèſe ſphérique.



PARTIE ORIENTALE
de la perpendiculaire.

2e. *triangle.*		Diſtances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Brie,	51°46′ 0″		
Montmartre,	54 19 0		
T. Montjay,	73 55 0	12440	4221. N
Montjay à Brie,	12720		
à Montmartre,	12301		

3e. *triangle.*

Montjay,	48 1 40		
Brie,	27 28 15		
M. Belle-Aſſiſe,	104 30 5	16192	537. M
Du M. Belle-A. à Montjay,	6060		
à Brie,	9766		

4e. *triangle.*

Brie,	41 33 50		
M. Belle-Aſſiſe,	92 26 15		
Lumigny,	45 59 55	23588	5680. M
Lumigny à Brie,	13565		
au M. Belle-Aſſiſe,	9008		

5e. *triangle.*

Lumigny,	100 10 15		
Belle-Aſſiſe,	44 24 35		
Doue,	35 25 10	31277	2014. N

Doue,

Doue à Lumigny, 10877
à Belle-Assise, 15301

6e. triangle.		Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Lumigny,	73 4 15		
Doue,	52 14 50		
Jouy,	54 40 55	32890	10636. N

De Jouy à Lumigny, 10540
à Doue, 12753

7e. triangle.			
Doue,	61 17 30″		
Jouy,	37 33 40		
St. Barthelemy,	81 8 50	38601	862. N

St. Barthelemy à Doue, 7869
à Jouy, 11320

8e. triangle.			
Jouy,	41 23 30		
St. Barthelemy,	53 25 45		
Mouceaux,	85 10 45	41552	7770. M

Mouceaux à Jouy, 9124
à St. Barthelemy, 7511

9e. triangle.			
St. Barthelemy,	107 2 40		
Mouceaux,	31 55 40		
Marchais,	41 1 40	43225	3042. N

Marchais à St. Barthel. 6052
à Mouceaux, 10940

10e. *triangle.*

				Distances à la Méridienne	Distances à la Perpendiculaire.
Mouceaux,	32	40	15		
Soigny,	78	12	40		
Marchais,	69	7	5	43225	3042. N

Allemant à Mouceaux, 10940
à Soigny, 6032

11e. *triangle.*

Soigny,	101	38	10		
Mouceaux,	32	18	0		
Allemant,	46	3	50	55188	3799. M

Allemant à Soigny, 7748
à Mouceaux, 14202

12e. *triangle.*

Soigny,	56	5	55		
Allemant,	51	49	30		
Champaubert,	72	4	35	54207	2889. N

Champaubert à Soigny, 6402
à Allemant, 6759

13e. *triangle.*

Allemant,	58	14	5		
Champaubert,	77	18	0		
Montaimé,	44	27	55	62388	2266. N

Montaimé à Allemant, 9413
à Champaubert, 8204

14e. triangle.

		Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Montaimé,	92 42 40		
Allemant,	47 3 35		
P. des Vignes,	40 13 10	69641	5560. M

P. des Vignes à Montaimé, 10670
à Allemant, 14560

15e. triangle.

Montaimé,	68 20 25		
P. des Vignes,	78 20 35		
N. D. Lepine,	33 19 0	80130	9136. N

N. D. Lepine à Montaimé, 19026
à P. des Vignes, 18055

16e. triangle.

Montaimé,	34 16 30		
N. D. Lepine,	94 42 10		
A. Fourche,	51 1 20	86147	3257. M

A. Fourche à Montaimé, 24393
à N. Lepine, 13777

17e. triangle.

N. D. Lepine,	39 32 50		
A. Fourche,	49 22 40		
S. la Motte,	91 4 30	89643	4790. N

S. la Motte à N. D. Lepine, 10459
à l'Arbre fourche, 8773

18e. triangle. Diſtances à la

				Méridienne	Perpendiculaire.
N. D. Lepine,	61	11	40		
La Motte,	49	7	5		
Calvaire en Champ.	69	41	15	86896	14168. N

Du Calv. à N. D. Lepine, 8432
à la Motte, 9772

19e. triangle.

Calvaire,	69	28	40		
La Motte,	73	49	10		
Beaulieu,	36	42	10	102557	13019. N

Beaulieu au Calvaire, 15703
à la Motte, 15313

20e. triangle.

Beaulieu,	73	43	5		
La Motte,	58	13	40		
S. Savonieres,	48	3	15	107447	3787. M

Du S. Savonieres à Beaul. 17503
au S. la Motte, 19762

21e. triangle.

Beaulieu,	46	56	5		
S. Savonieres,	30	5	15		
Iſſoncourt,	102	58	40	110592	8953. N

Iſſoncourt à Beaulieu,	9005		
au S. Savonieres,	13122		

22e. triangle.

		Diſtances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Savonieres,	82 51 0		
Iſſoncourt,	47 15 45		
S. Sorbé,	49 53 15	119963	5251. M
Sorbé à Savonieres,	12602		
à Iſſoncourt,	17025		

23e. triangle.

Iſſoncourt,	54 56 45		
Sorbé,	56 57 30		
Trognon,	68 5 45	125968	8498. N
Trognon à Iſſoncourt,	15382		
à Sorbé,	15022		

24e. triangle.

Sorbé,	61 8 15		
Trognon,	50 32 30		
Brulé,	68 19 15	132390	4118. M
De Brulé à Sorbé,	12480		
à Trognon,	14157		

25e. triangle.

Trognon,	74 7 55		
Brulé,	53 45 45		
Vittonville,	52 6 20	140168	11286 N

Vittonville à Trognon, 14469
à Brulé, 17256

26e. triangle.		Diſtances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Brulé,	31 19 35		
Vittonville,	99 57 5		
S. Delme,	48 43 20	151595	7829. N
S. Delme à Brulé,	22615		
à Vittonville,	11938		
27e. triangle.			
S. Delme,	114 50 15		
Brulé,	41 33 0		
S. de Donon,	23 36 45	182905	12716. M
S. de Donon à Delme,	37449		
à Brulé,	51239		
28e. triangle.			
S. de Delme,	20 27 15		
S. de Donon,	81 23 0		
T. Hautbart,	78 9 45	188483	564. M
De Hautbart à Delme,	37832		
à Donon,	13371		
29e. triangle.			
S. Donon,	51 22 25		
Hautbart,	92 16 20		
Straſbourg,	36 21 15	+108 204778 204886	7274. M - 5° 25' 57,3 | 48° 34' 53,1 = 0° 21' 45,6

Strasbourg au Donon,	22539	
à Hautbart,	17622	

30e. *triangle.*				Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Strasbourg,	106	6	55		
Hautbart,	36	11	0		
Fort-Louis,	37	42	5	215368	6040. N
Fort-Louis à Strasbonrg,	17012				
à Hautbart,	27686				

Vérification de la base de Hautbart à Strasbourg, par la base de Wantznau.

Strasbourg,	94	11	25
Hautbart,	36	28	5
La Vantznau,	69	20	30
La Vantznau à Strasb.	5339		
à Hautbart,	18783		
Vantznau,	19	44	10
Strasbourg,	27	10	35
Extr. M. de la Base,	133	5	15
Extr. de la Base à Strasb.	2468		
à Vantznau,	3339		
Par la mesure actuelle,	3341 4		

Comme l'angle à Delme, entre Donon & Hautbart, est fort aigu, nous avons formé une autre suite de triangles pour parvenir à la base de Donon à Strasbourg, par le poirier de Sez,

le ſignal de Chaudrat, & celui de Belzouars.

			Diſtances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Delme,	46 45 45			
Donon,	47 26 20			
P. de Sez,	85 47 55		156375	19413. M
Du P. de Sez à Delme,		27666		
à Donon,		27366		
Donon,	42 20 30			
P. Sez,	67 47 0			
S. Chaudrat,	69 52 30		168018	35216. M
S. Chaudrat à Donon,		26980		
à Sez,		19631		
Donon,	35 24 45			
S. Chaudrat,	41 49 40			
S. Belzouars,	102 45 35		183524	31173. M
S. Belzouars à Donon,		18444		
à Chaudrat,		16026		
Donon,	102 0 30			
Belzouars,	43 38 25			
Straſbourg,	34 21 5		204828	7283. M
Straſbourg à Donon,		22563		
à Belzouars,		32966		

On trouve par cette nouvelle ſuite, la baſe de Straſbourg au Donon plus grande de 44 parties, ou de 24 toiſes. Elle convient mieux avec la baſe qui avoit été meſurée, & trouvée plus longue

gue de 36' parties que nous ne l'avions déduite par la première ſuite : ainſi cette dernière eſt préférable.

On avoit trouvé par la première ſuite l'angle à Straſbourg, entre Hautbart, & la parallèle à la méridienne de 67° 37 0, & nous l'avons conclu de cette ſeconde ſuite de 67° 34' 45 plus petit de 2' 15".

Comparaiſon de la diſtance de Straſbourg à la méridienne de Paris, avec la différence de longitude obſervée entre ces deux Villes.

Nous avons trouvé la diſtance de Straſbourg à la méridienne de 204778 ; il faut y ajouter 108 toiſes pour la réduction qu'il convient de faire, à cauſe des montagnes ſur leſquelles on a fait les obſervations, pour avoir la vraie diſtance de 204886 toiſes. Par les obſervations de M. Einſenſchmid, célèbre Mathématicien, faites en 1679, la longitude de Straſbourg a été déterminée de 5° 32' 45" : donc la grandeur du degré ſur le parallèle de cette Ville ſeroit de 37030 ; elle devroit être dans la ſuppoſition de la terre ſphérique de 37745 plus grande de 715, qu'elle ne réſulte des opérations géométriques, comparées aux obſervations aſtronomiques.

Il paroîtra toujours étonnant, que tandis que

par les mesures faites sur le méridien, nous avons trouvé que la figure de la terre étoit applatie vers les poles, toutes les mesures en longitude fondées sur des observations faites par des Astronomes qui ne pouvoient être soupçonnés de favoriser l'une ou l'autre hypothèse, ont donné constamment la figure de la terre allongée, malgré toutes les corrections que nous avons faites aux observations anciennes, pour ne pas donner la préférence à celles qui s'accordoient mieux au premier résultat. Si l'on avoit admis la différence des méridiens entre Strasbourg & Paris, telle que l'a établie M. Eeinsenschmid de 22′ 20″, on auroit trouvé la grandeur du degré encore plus petite de 300 toises; mais l'on a supposé cette différence de 22′ 11″, parce qu'elle approchoit du résultat d'une observation faite à Strasbourg & à Nuremberg le 17 août 1700.

Nous avons fait un grand nombre d'observations astronomiques à Strasbourg, à l'hôtellerie du Corbeau, plus méridionale que la tour de 9″ de degré, & nous avons trouvé la latitude de cette Ville de 48° 34′ 40″; ce qui est conforme à celle qui résulte de la distance de Strasbourg à la perpendiculaire déterminée de 7274 toises, en supposant la distance du parallèle à la perpendiculaire de 7301, ou 7′ 40″ $\frac{1}{2}$; qu'il faut ajouter à 7274 toises, plus 18 toises,

ou 7′ 40″ de degré pour avoir la différence des parallèles de 15′ 21″, qu'il faut retrancher de 48° 50′ 10″, hauteur du pole de Paris, pour trouver celle du pole de Strasbourg, à la Cathédrale de 48° 34′ 49″, & réduite à l'hôtellerie du Corbeau de 48° 34′ 40″.

Pendant notre séjour à Strasbourg, nous avons mesuré la hauteur de la fléche de la Cathédrale, que nous avons trouvée de 440 pieds au-dessus du pavé de l'Eglise ; ce qui surpasse plus de deux fois la hauteur des tours de N. D. de Paris, qui est de 204 pieds. Nous avons observé, de la platte-forme qui est élevée de 30 toises sur le rez de chaussée, la hauteur du sommet du Donon de 48′ ; d'où nous avons déduit hauteur de 438 toises au-dessus du rez de chaussée de l'Eglise : par la hauteur du baromètre observée sur cette montagne, nous avions trouvé sa son élévation au-dessus du niveau de la mer de 570 toises; ainsi les eaux du Rhin, dont le niveau n'est que de quelques toises plus bas que le rez de chaussée de l'Eglise, doit être de près de 130 toises, ce qui est à raison d'une toise par lieue, eu égard aux divers contours que les eaux de cette rivière sont obligées de faire avant que d'arriver à la mer.

Nous n'avons exécuté qu'en partie le projet que l'on avoit formé de placer des pyramides

dans la direction de la perpendiculaire de Paris de 20 à 1000 toises, parce qu'il arrive souvent que cette ligne passe au travers des bois, ou dans les lieux qu'il est impossible de découvrir des triangles principaux ; cependant il nous réussit de placer un poteau à la distance de 60000 toises de Paris, un peu au-delà du village d'Oniseux, à la distance de 3334 de la tour de Montaimé, & une pyramide à la distance de 160000 toises de Paris, près de Vic, dans un terrein qui avoit été cédé au Roi, de part & d'autre du grand chemin de Metz à Strasbourg.

En travaillant à la description de la partie occidentale de la perpendiculaire, nous avions fait construire une pyramide quarré de pierre, dont la base étoit de 4 pieds, & la hauteur de 8 pieds, à la distance de 20000 toises de Paris, près du village d'Auteuil; une seconde à la distance de 40000 toises entre le bourg d'Illiers &. le village de Grateuil.

Vérification de la direction de la perpendiculaire de Paris par les observations astronomiques.

Le 29 août 1733, nous avons observé sur la montagne du Donon l'angle que le signal de Delme faisoit avec le centre du soleil, lorsque son bord inférieur touchoit l'horizon de 21° 36′

5'', de 21° 26' 5, avec le bord oriental du ſoleil à moitié couché, & de 20° 49 25 avec le centre du ſoleil, lorſque ſon bord ſupérieur touchoit l'horizon, l'abbaiſſement de l'horizon a été trouvé de 44' 40''.

Le 2 ſeptembre, nous avons obſervé de la tour de Hautbart, l'angle que Straſbourg faiſoit avec le bord oriental du ſoleil, lorſque ſon bord inférieur touchoit l'horizon de 166° 20' 0'' de 166° 40' 0 avec le bord oriental du ſoleil à moitié couché, & de 167° 13 0 avec le bord ſupérieur du ſoleil lorſqu'il touchoit l'horizon.

Par le calcul des triangles, l'angle à Hautbart entre Straſbourg & la parallèle, a été trouvé de 67° 34' 05'', & au Donon entre le ſignal de Delme & la parallèle de 56° 43' 40'' : or par les obſervations aſtronomiques, on trouve le premier angle de 67° 36' 0, & le ſecond de 56° 43' 0''.

	Baſe,	Logaritme,	Inclinaiſon.
	17029	423119	38° 32' 10''

		Diſtances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Straſbourg,	62 15 0		
Fort-Louis,	48 19 50		
A. Huttendorf,	69 25 10	199353	51[illegible]
Huttendorf à Straſbourg,	13588.		
au Fort-Louis,	16098.		

		Distances à la Méridienne	Distances à la Perpendiculaire.	
A. Huttendorf,	45 48 10			
Fort-Louis,	70 19 35			
S. Vessinburg,	63 52 15	210444	178[illegible]	
S. Vessinburg à Huttend.	16884			
au Fort-Louis,	12855			
Fort-Louis,	26 5 45			
S. Vessinburg,	34 32 55			
A. Vintzenbach,	119 21 20	2159[illegible]	143[illegible]7	+
De Vintzenbach au Fort-L.	8[illegible]64			
à Vessinburg,	6488			
Vessinburg,	59 46 25			
Vintzenbach,	80 27 45			
Candel,	39 45 50	21[illegible]	224[illegible]	+
Candel à Vessinburg,	1000[illegible]			
à Vintzenbach,	8764			
Vintzenbach,	38 5 10			
Candel,	105 1 45			
Neucastel,	36 53 5	212[illegible]	2[illegible]	−
Neucastel à Vintzenbach,	14102			
à Candel,	9007			
Candel,	82 18 20			
Neucastel,	67 9 20			
Spire T. M.	30 32 20	227606	3[illegible]524	−
Spire à Candel,	1633[illegible]			
à Neucastel,	1756[illegible]			
Spire,	53 43 30			

				Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Candel,	53	45	30		
St. Michel,	72	31	0	2330[illegible] 187	238[illegible] 19
St. Michel à Spire,			13813 = 13813		
à Candel,			13808 bon = 13807		
St. Michel,	20	0	30		
Spire,	110′	20′	0′		
Schwetzingen [redacted]	49	39	30″	232[illegible] 221	408[illegible] 785
Schechingen à Spire,			6201 = 6200		
à St. Michel,			16995 = 16993		
Spire,	46	57	35		
Schechingen,	93	36	45		
Manheim,	39	45	40″	227567 816	46244 187
Manheim à Spire,			9684 — 9679		
à Schechingen,			7086 bon 7086		
Schechingen,	71°	6	5		
Manheim,	49	24	25		402-46110
T. Strahlenburg,	59	29	30	235348	46979
De Strahlenburg à Schech.			6246 — 6245		
à Manheim,			7783 — 7758		
Manheim,	57	33	25		
T. Strahlenburg,	80	24	0		
Starquenburg,	42	2	35	233774 818	55844 826
De Starquenb. à Manheim,			11457 — 11456		
à Strahlenburg,			9806 — 9805		
Manheim,	61°	42	45.		

					Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Starquenburg,	47	39	26			
Cl. Occid. de Worms,	70	37	49		223214	54064
Worms à Manheim,				8976		
à Starquenburg,				10693		
Starquenburg,	49	33	40			
Worms,	51	29	0			
Guermsheim,	78	57	20		2272[illegible]325	
Guermsheim à Starquenb.				8524		
à Worms,				8292		
Worms,	34	34	0			
Guermsheim,	107	22	35			
Oppenheim,	38	3	25		221940	66837
Oppenheim à Worms,				12337		
à Guermsheim,				7632		
Guermsheim,	38	8	15			
Oppenheim,	89	3	40			
Grosgerau,	51	48	5		226436	71003
Grosgerau à Guermsheim,				9710		
à Oppenheim,				6129		
Oppenheim,	40	51	20			
Grosgerau,	102	40	30			
Wiker,	36	28	30		223049	76835
Wiker à Oppenheim,				10059		
à Grosgerau,				6745		
Grosgerau,	59	48	40			

Wiker,

					Diſtances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Wiker,	89	1	15			
Francfort,	31	10	5		232885	74758
Francfort à Grosgerau,				13030		
à Wiker,				11264		
Grosgerau,	34	52	40			
Wiker,	96	11	15			
Mayence,	48	56	5		218374	74758
Mayence à Grosgerau,				8894		
à Wiker,				5115		
St. Michel,	60	11	0			
Candel,	25	18	0			
T. Dourlac,	94	31	0		230677	18438
Dourlac à St. Michel,				5919		
à Candel,				12017		
St. Michel,	25	41	35			
Dourlac,	100	50	0			
Carlſrouh,	53	28	25		227568	19167
Carlſrouh à St. Michel,				7235		
à Dourlac,				3194		
Candel,	38	55	25			
Dourlac,	39	12	10			
Moeurch,	101	52	25		223413	15837
Moeurch à Candel,				7762		
à Dourlac,				7715		
Dourlac,	21	37	20			

				Distances à la Méridienne	Perpendiculaire.
Moeurch,	132	59	50		
Rastat,	25	22	50	220791	9745
Rastat à Dourlac,	13165				
à Moeurch,	6633				
Guermsheim,	42	49	0		
Grosgerau,	65	40	0		
Darmstat,	71	31	0	232986	68656
Darmstat à Guermsheim,	9328				
à Grosgerau,	6958				

Comme les Princes de l'Allemagne se proposent de faire cultiver l'Astronomie dans leurs Etats, & que la plûpart m'ont fait l'honneur de me charger de leur envoyer tous les instrumens nécessaires pour les observations astronomiques, je publierai dans ce premier ouvrage & dans le suivant, les latitudes des lieux de leur résidence.

	Latitude.		
Rastat . . .	48	50	5
Carlsrouh . .	48	59	55
Schechingen . .	49	22	30
Darmstat . . .	49	51	50
Mayence . . .	49	59	40
Francfort . . .	50°	6	10
Heidelberg . .	49	24	30

FIN.

EXTRAIT DES REGISTRES
DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

Du 4 Juin 1763.

MESSIEURS de Montigny & Bezout, qui avoient été nommés par l'Académie pour examiner la Relation des deux Voyages faits en Allemagne par ordre du Roi, par & M. CASSINI DE THURY, en ayant fait leur rapport, l'Académie a jugé cet ouvrage digne de l'Impression : en foi de quoi j'ai signé le présent Certificat à Paris, le 4 Juin 1763.

GRANJEAN DE FOUCHY, *Secrétaire Perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*

Le Privilège se trouve aux Mémoires de l'Académie.

ERRATA.

Pag.	*Lign.*	*Fautes.*	*Corrections.*
xj	17	de la Condamine	M. de la Condamine
3	27	de Vaulx	de Vault
9	12	les	des
14	13	Westerfetten	Westertetten
18	9	Elechingen	Elchingen
18	30	Kelharm	Kelhaim
40	13	Luisburg	à Luisburg
41	8	dont	que
13	23	de petites	pour de petites
53	23	de l'état du ciel	de la connoissance des temps.